جمهوريـــــــــة العـــــــراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعـــــــــة ديالـــــــــى
كليـة التربيـة للعلوم الإنسانيــة
قســـــــــم الجغرافية

التحليل المكاني لتلوث مياه جدول مهروت في محافظة ديالى

رسالة تقدم بها

عمر إبراهيم حسين الجبوري

الى مجلس كلية التربية للعوم الإنسانية/ جامعة ديالى وهي جزء من متطلبات نيل
درجة ماجستير آداب
في الجغرافية

بأشراف

الأستاذ المساعد الدكتور
رعد رحيم حمود العزاوي

الأستاذ الدكتور
عدنان نعمة عبد الرضا العزاوي

١٤٣٤هـ

٢٠١٣ م

ه الْمَاءَ الَّذِي تَشْرَبُونَ {٦٨}

ءُ وه مِنَ الْمُزْنِ أَمْ نَحْنُ

الْمُنزِلُونَ {٦٩} لَوْ نَشَاءُ جَعَلْنَاهُ أُجَاجاً

لَوْ لاَ تَشْكُرُونَ {٧٠}

صدق الله العظيم

(الواقعة ٦٨-٧٠)

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار المشرفين

نشهد أن إعداد هذه الرسالة الموسومة بـ[**التحليل المكاني لتلوث مياه جدول مهروت في محافظة ديالى**] المقدمة من الطالب (**عمر إبراهيم حسين**) قد جرت تحت أشرافنا في كلية التربية (للعلوم الانسانية) / جامعة ديالى ، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في آداب الجغرافية .

التوقيع :
المشرف : الأستاذ المساعد
الدكتور رعد رحيم حمود العزاوي
التاريخ : / / ٢٠١٣م

التوقيع :
المشرف : الأستاذ الدكتور
عدنان نعمة عبد الرضا العزاوي
التاريخ: / / ٢٠١٣م

بناءً على التوصيات المتوافرة ، أرشح هذه الرسالة للمناقشة .

التوقيع :
م. د. منعم نصيف جاسم
رئيس قسم الجغرافية
التاريخ : / /٢٠١٣ م

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار الخبير اللغوي

أشهد بأن هذه الرسالة الموسومة بـ[**التحليل المكاني لتلوث مياه جدول مهروت في محافظة ديالى**] المقدمة من الطالب (**عمر ابراهيم حسين**) في آداب الجغرافية ، قد تم تقويمها لغوياً من لدي وعليه أُرشح هذه الرسالة للمناقشة من الناحية اللغوية .

التوقيع :

الاسم :أ.د.عبد الرسول سلمان أبراهيم

التاريخ : / /٢٠١٣م

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار الخبير العلمي

أشهد بأن هذه الرسالة الموسومة بـ(التحليل المكاني لتلوث مياه جدول مهروت في محافظة ديالى) المقدمة من الطالب (عمر ابراهيم حسين) في آداب الجغرافية ، قد تم تقويمها علمياً من لديوعليهِ أُرشح هذهِ الرسالة للمناقشة من الناحية العلمية .

التوقيع :

الاسم : أ.د. فلاح جمال العزاوي

التاريخ : / /٢٠١٣م

إقرار لجنة المناقشة

نشهد أننا أعضاء لجنة المناقشة أطلعنا على الرسالة الموسومة **بـ التحليل المكاني لتلوث مياه جدول مهروت في محافظة ديالى**) ، وقد ناقشنا الطالب (**عمر ابراهيم حسين**) في محتوياتها ، وفي ما له علاقة بها ، ونعتقد أنها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير في آداب الجغرافية بتقدير (جيدجداً) .

التوقيع:
الاسم:أ.د.عبد الامير عباس الحيالي
التاريخ: / / ٢٠١٣
رئيساً

التوقيع :
الاسم : أ.د.بشير ابراهيم الدايني
التاريخ : / /٢٠١٣م
عضواً

التوقيع :
الاسم :أ.د . يوسف محمد الهذال
التاريخ : / /٢٠١٣م
عضوا

التوقيع :
الاسم: أ.م.د رعد رحيم حمود العزاوي
التاريخ: / /٢٠١٣
عضواً ومشرفاً

التوقيع:
الاسم:أ.د عدنان نعمة عبد الرضا العزاوي
ا لتاريخ : / /٢٠١٣
عضوا ومشرفا

صدقت من قبل مجلس كلية التربية – جامعة ديالى

التوقيع :
أ.م.د نصيف جاسم محمد
عميد كلية التربية (للعلوم الانسانية)
التاريخ : / /٢٠١٣م

الإهداء

الى من بلغ الرسالة وادى الأمانة ونصح الآمة ....الى نبي الرحمة ونور العالمين سيدنا وا إمامنا محمد (صلى الله عليه وسلم)

الى من زرع في روحي أللإباءو علمني الصبر على البلاء

فله من أجمل الثناء

والدي أطال الله عمره

الى من سهرت من أجلي الليالي الطوال

الى من وهبت حياتها من أجلي

الى القلب الحنون الذي شاركني فرحي وحزني

والدتي أطال الله عمرها

الى من أحاطوني بالحب والكرم واعانوني في السراء والألم

الى من كانو ا في عطائهم قمما

أخوتي وأخواتي

الى أخي وصديقي وموجهي أخي الأكبر (محمد)

الى سندي ورفيقة دربي الى من تحملت الصعاب من أجلي

لها كل الحب والوفاء

زوجتي الغالية

اهدي ثمرة جهدي عمر

شكر وعرفان

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد الخلق اجمعين واله وصحبه الطيبين الطاهرين اما بعد

يطيب لي وأنا انهي كتابة رسالتي هذه بعون الله ان اتقدم بجزيل شكري وامتناني عرفانا ووفاء بالجميل الى استذي الفاضلين المشرفين الدكتور رعد رحيم حمود والدكتور عدنان نعمه عبد الرضا لمتابعتهما المتواصلة وتوجيهاتهما طوال مدة البحث وأدعو من الله ان يحفظهما ذخرا للعلم وجزاهم الله عني خير الجزاء .

واتقدم بالشكر والعرفان الى جميع أساتذتي في قسم الجغرافية لدورهم الكبير في أغناء مسيرتي الدراسية وتقديم المشورة العلمية السديدة خلال فترة اعداد هذه الرسالة وأخص بالذكر الاستاذ الدكتور (محمد يوسف الهيتي) الذي زودني بالمصادر الحديثة والقيمة فله مني كل التقدير والاحترام .و اتقدم بكل الشكر والتقدير الى الاستاذ الدكتور (منذر علي طه) لارائه وتوجيهاته وكرم اخلاقه و اهتمامه البالغ والأثر الكبير في انجاز هذا البحث .أقدم شكري وامتناني الى عمادة كلية التربية للعلوم الانسانية .كما واتقدم بالشكر الى معاون العميد للشؤون العلمية الدكتور خالد خليل والى جميع موظفي وحدة الدراسات العليا في الكلية .واخص بالذكر الاستاذ فارس والأستاذ ضياء لمساعدتهم ومساندتهم لي .كما اتقدم بالشكر الجزيل الى المهندس (يوسف السعدي) مسؤول شعبة النفايات الصلبة في دائرة بيئة ديالى والأستاذ (حارث جليل رزوقي) مسؤول شعبة التحاليل المختبرية في دائرة بيئة ديالى .كما اتقدم بالشكر والامتنان الى جميع موظفي وطلاب الماجستير تخصص الاحياء المجهرية في مختبر الدراسات العليا في كلية التربية الرازي لمساندتهم وعملهم معي في اجراء التحليلات الحيوية والفيزيائية واخص بالذكر الاستاذ والأخ (أنس وسام) .واتقدم بالشكر والعرفان الى الاستاذ (عباس) مسؤول شعبة الصناعات البلاستيكية في وز ارة الصناعة والمعادن في بغداد لمساعدته لي اثناء اجراء التحليلات الكيميائية في المختبر التابع لوزارة الصناعة كما واغتنم هذه الفرصة لاقدم خالص شكري وتقديري للست (فاطمة) المهندسة الكيمياوية في مختبر

وزارة الصناعة والمعادن لمساعدتها لي في اجراء التحليلات الكيميائية للعينات واتقدم بالشكر والتقدير الى دائرة ماء ديالى والى المهندس (عدنان) مسؤول الشعبة الفنية في دائرة الموارد المائية في محافظة ديالى لمساعدته لي في البيانات الخاصة بالبحث ولايفوتني ان اشكر زملائي من طلبة الدراسات العليا الماجستير واخص بالذكر الأخ (جمال عبد منديل) جزأهم الله عني خير الجزاء .

واتقدم بجزيل شكري وامتناني وتقديري الى أخي وصديقي الدكتور (محمد ابراهيم) اسأل الله له النجاح والتقدم في مسيرته العلمية . كما اتقدم بكل ماتحمله الكلمات من معنى ليس الشكر فحسب بالامتنان و العرفان و التقدير و الاحترام والإخلاص الى (زوجتي الغالية) لصبرها ومساعدتها ومأزرتها لي طوال مدة دراستي أسال الله أن يحفظها .

و اتوجه بالشكر والتقدير لكل من مد يد العون لي في انجاز هذا البحث وعذرا لمن فاتني ذكر اسمائهم . وأخيرا اشكر اسرتي الكريمة التي وقفت الى جانبي في هذا العمل راجيا الله ان يجزيهم عني خير الجزاء ويوفق الجميع .

الباحث

مستخلص الدراسة

هدفت الدراسة الى الكشف عن التحليل المكاني لتلوث مياه جدول مهروت ،من

خلال المواقع التي أخذت منها العينات (النماذج) والتي جمعت من خمسة مواقع من مياه الجدول في منطقة الدراسة ،وقد اعتمدت الدراسة في جانب التحليل المكاني لمواقع الملوثات في مجرى الجدول على الدراسة الميدانية و الدراسة العملية (المختبرية) المتضمنة اجراء التحليلات والفحوصات للكشف عن مواقع الملوثات ومصادرها ،اذ تم فحص (٢٢)عنصرا من عناصر فيزيائية وعناصر حيوية وعناصر كيميائية وبواقع اربع عينات للمدة من {٢٠١١/١٠/١ -٢٠١٢/٧/١} وبشكل فصلي (خريف-شتاء-ربيع-صيف)،وقد توصل العمل الميداني المرافق والمتمم للعمل المكتبي والبحثي الى ان تتضمن الدراسة خمسة فصول فضلا عن الاستنتاجات والتوصيات ،حيث اظهرت خصائص البيئة الطبيعية تأثيرا واضحاوبارز ا في المساهمة في تلوث مياه جدول مهروت ،وعلى وجه الخصوص العوامل المناخية المتمثلة بدرجة الحرار ة والامطار والرياح ،اذ استخلصت الدراسة ان انخفاض الوارد المائي في نهر ديالى وجداوله في السنوات الاخيرة من شأنه ان يقلل من منسوب المياه في عموم جدول مهروت ،مما اثر في ارتفاع نسب تراكيز الملوثات في مجرى الجدول اذ بلغت كمية الوارد المائي لنهر ديالى لعام ٢٠٠٨ (١.٢٨ مليارم٣/سنة) وهو اقل المعدلات منذ سنة ١٩٣٣ لحد الان حيث بلغت كمية الوارد المائي لذلك العام (٥.٥١ مليار م٣/سنة) ومن المتوقع ان يقل هذا الوارد سنة بعد اخرى اذا مابقى الصراع الدولي على مصادر المياه على ماهو علية الان ،كما استخلصت الدراسة ان تأثير الجانب البشري كان له دور واضح سواء من خلال ارتفاع اعداد سكان منطقة الدراسة والتي بلغت بحسب احصائيات مركز تموين ديالى لعام ٢٠١٢ حوالي (٣٦٦٣٤) نسمة او من خلال نمط التوزيع الخاص بالسكان والذي كان متوافقا مع مجاري الانهار والجداول في المنطقة وبالتالي اثر سلبيا على مياه الجدول ،كما ساهمت الانشطة البشرية المتمثلة بالانشطة الزراعية والانشطة الصناعية بشكل مباشر في ارتفاع نسب الملوثات في مجرى الجدول ،فضلا عن استعمالات الارض المتمثلة بالاستعمال السكني والتجاري والخدمي ،اذ ساهم كل استعمال في تلوث مجرى الجدول عن طريق زيادة كميات المياه المطروحة من الانشطة المرتبطة بحياتهم اليومية لاسيما المياه الخاصة بالاستعمالات المنزلية (مياه الصرف الصحي) ،فضلا عن النفايات المرمية في المجرى

النهر ،اما بالنسبة للمصادر الرئيسة لتلوث مياه جدول مهروت ،فتمثلت بالانشطة الزراعية والبلدية (الصرف الصحي) والصناعية البسيطة ،فقد اظهرت نتائج التحاليل المختبرية لعينات المياه التي جمعت من تلك المصادر ومقارنتها بالمعايير والحدود البيئية المسموح بها ،عدم مطابقتها لتلك الحدود ،فيما اختلفت نسبة تراكيز الملوثات المسببة لجدول مهروت من منطقة الى اخرى ومن فصل الى اخر ولاجل توضيح مستويات التلوث فقد تم تقسيم منطقة الدراسة على خمسة مواقع لرصد التلوث على مجرى جدول مهروت وهي (الصدر المشترك ،منطقة الجلالي ،منطقة حربتيلة ،منطقة الوجيهية ،منطقة كنعان) وبعد دراسة المؤشرات الخاصة بتلوث مياه الجدول في المواقع اعلاه من خلال العينات التي أخذت من تلك المواقع ومقارنتها بالمعايير المحلية والعالمية المسموح بها لتركيز الملوثات في مياه الانهار والجداول ،فقد اظهرت نتائج الفحوصات المختبرية ان الموقعين (٢,١) كانا ضمن الحدود المسموح بها لا غلب العناصر الا ان باقي المواقع كان خارج الحدود المسموح بها وتحديدا الموقعين (٥,٤) وذلك لكونها مناطق متاثرة بالصرف الصحي والنفايات وتجاوزات المواطنين على مجرى الجدول ،ولاجل تقييم صلاحية مياه جدول مهروت لمختلف الاستعمالات البشرية (مياه الشرب–الصناعة–الزراعة) فقد اظهرت النتائج المختبرية بان الموقعين (٢,١) كانا ضمن الحدود المسموح بها لتركيز مياه الشرب ولبعض تراكيز العناصر وليس جميعها ،اما المواقع (٥,٤,٣) فقد كانت خارج الحدود المسموح بها لتراكيز مياه الشرب الا بعض العناصر لم تتجاوز الحد المسموح به ،اما الاستعمال الصناعي فقد وجد ان جميع المواقع قيد الدراسة كانت خارج الحدود المسموح بها ماعدا موقع (١) فقد كان ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها ،اما استعمال الري والزراعة فنجد ان بعض المواقع قيد الدراسة قد تجاوزت الحد المسموح به ولبعض العناصر ،اما البعض الاخر فلم يتجاوز الحدود المسموح بها ولبعض العناصر ايضا .

فهرست المحتويات

الموضوع	الصفحة
الآية القرآنية	أ
الإهداء	ب
شكر وعرفان	ج– د
مستلخص الدراسة	هـ– و
قائمة المحتويات	ك– ن
قائمة الجداول	س– ع
قائمة الأشكال	ع– ف
قائمة الخرائط	ف
قائمة الصور	ص
الفصل الأول: (الأطار النظري للبحث)	١– ٢٠
المقدمة	٢– ٣
مشكلة الدراسة	٣
فرضية الدراسة	٤
هدف الدراسة	٤
برر ات الدراسة	٥
حدود منطقة الدراسة	٥
مصادر البيانات وطريقة عرضها وتحليلها	٥–٧
منهجية محتوى الدراسة وتنظيمها	٨– ٩
الدراسات السابقة	١٠– ١٦
مفاهيم الدراسة ومصطلحاتها	١٦– ١٩
نبذة تاريخية عن الجدول(التسمية)	٢٠
الفصل الثاني:البيئة الطبيعية لجدول مهروت	٢١– ٦٠
تمهيد	٢٢
الموقع البيئي	٢٣– ٢٤
البيئة الجيولوجية والتضاريسية	٢٦– ٢٧
التربة	٢٩– ٣٠

البيئة المائية	٣٢- ٣٨
البيئة المناخية	٤٠- ٥٥
البيئة النباتية	٥٦- ٦٠
الفصل الثالث:البيئة البشرية لجدول مهروت	٦١- ١٠٢
تمهيد	٦٢
السكان في منطقة الدراسة	٦٣- ٦٤
أنماط التوزيع الجغرافي لسكان منطقة الدراسة	٧٠- ٧١
العوامل المؤثرة في أنماط توزيع سكان مستوطنات جدول مهروت	٧١
العوامل الطبيعية	٧١- ٧٣
العوامل البشرية	٧٣- ٧٦
طبيعة المستوطنات البشرية الموجودة قرب مجرى جدول مهروت	٧٦- ٨٠
اثر البيئة البشرية في تلوث مياه جدول مهروت	٨١
الاكتظاظ السكاني	٨٢- ٨٤
الإفراط في استخدام الوقود	٨٤- ٨٦
استعمالات السكان لمياه الأنهار والجداول	٨٦- ٩٠
ظواهر الدراسة الميدانية لجدول مهروت	٩٠- ٩٩
ظاهرة رمي الأوساخ والنفايات في مجرى الجدول	٩٠- ٩٣
ظاهرة المجاري السطحية والمياه الآسنة(مياه الصرف الصحي)	٩٣- ٩٤
ظاهرة قلة منسوب المياه في مجرى الجدول	٩٤- ٩٥
ظاهرة الحيوانات السائبة والقوارض	٩٥- ٩٧
الأنشطة الصناعية	٩٩- ١٠١
ظاهرة انحسار المساحات الخضراء	١٠١- ١٠٢
الفصل الرابع: التحليل المكاني لتلوث مياه جدول مهروت	١٠٣- ١٥٢
تمهيد	١٠٤
التلوث الفيزيائي	١٠٥- ١٠٨
اللون Colour	١٠٥
الرائحة Odour	١٠٥ – ١٠٦
العكورة Turbidity	١٠٦
الطعم Taste	١٠٦- ١٠٧

م

لتلوث الحراري (درجة حرارة المياه) Thermal adition temperature	١٠٧- ١٠٨
التلوث البايولوجي	١٠٨- ١١٠
العدد الكلي للبكتريا الحية (Total Plate Count(T.V.C	١٠٩
العدد الاكثر احتمالية لبكتريا القولون(M.P.N) Most propal namber	١٠٩- ١١٠
التلوث الكيميائي	١١٠- ١١٨
الاس الهيدروجينيPH	١١٠- ١١١
المتطلب الحيوي للاوكسجين(B.O.D) Biological oxygen Demand	١١١- ١١٢
المتطلب الكيمياوي للأوكسجين(C.O.D) Chemical Oxygen Demand	١١٢
الكالسيومCalcium	١١٢
الصوديومSodium	١١٣
البوتاسيومpotassium	١١٣- ١١٤
الحديدIron	١١٤
النحاسCopper	١١٤- ١١٥
الكرومChromium	١١٥
الكادميومCadmium	١١٦
الرصاصLead	١١٦- ١١٧
الخارصين Zinc	١١٧
الكلور Chlorine	١١٧- ١١٨
الزئبق Mercury	١١٨
محددات والمعايير المسموح بها لتر اكيز الملوثات في الأنهار	١١٩- ١٢١
أنواع المحددات(المعايير)	١١٩
بالنسبة لمعيار صلاحية مياه الأنهار من التلوث	١٢١
اختيار مواقع العينات(المحطات)	١٢٢- ١٢٤
التحليل المكاني(الجغرافي) لنتائج التحاليل والفحوصات المختبرية لجميع العينات (الخريفية- الشتوية- الربيعية- الصيفية)	١٢٧- ١٥١
التلوث الفيزيائي في مياه جدول مهروت	١٢٩- ١٣١
التلوث الحيوي(البكتيري)في مياه جدول مهروت	١٣١-١٣٥
العدد الكلي للبكتريا الحيةT.V.C	١٣٢- ١٣٣

ن

العدد الكلي لبكتريا القولون(M.P.N)	١٣٤
التلوث الكيمياوي في مياه جدول مهروت	١٣٥– ١٥١
الاس الهيدروجينيPH	١٣٥– ١٣٦
التوصيلة الكهربائيةE.C	١٣٧
المتطلب الحيوي للاوكسجين (B.O.D)	١٣٨– ١٣٩
المتطلب الكيميائي للاوكسجين (C.O.D)	١٤٠
الكالسيوم Ca	١٤١
الكلور Cl	١٤٢
الصوديوم Na	١٤٣
البوتاسيوم K	١٤٤
الحديد Fe	١٤٥
النحاس Cu	١٤٦
الكروم Cr	١٤٧
الكادميوم Cd	١٤٨
الرصاص Pb	١٤٩
الخارصين Zn	١٥٠
الزئبق Hg	١٥١
الفصل الخامس:تقييم مدى صلاحية مياه جدول مهروت للاستعمالات المختلفة	١٥٢– ١٦٦
تمهيد	١٥٣
تقييم صلاحية مياه جدول مهروت لأغراض الشرب	١٥٣
معيار صلاحية مياه الأنهار للشرب	١٥٣
تقييم صلاحية مياه جدول مهروت للصناعة	١٥٧– ١٥٩
تقييم صلاحية مياه جدول مهروت للري(الزراعة)	١٥٩
معيار صلاحية مياه الأنهار للري(الزراعة)	١٥٩
الاستنتاجات والتوصيات	١٦٧– ١٧١
ملخص الدراسة باللغة الانكليزية	A-C
المصادر	١٧٢– ١٨٣
الملاحق	١٨٤– ٢٠٧

فهرست الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
١	الإيرادات المائية لنهر ديالى(مليار م٣)لعام ٢٠٠٨	٣٤
٢	التصريف التصميمي والتشغيلي الأقصى لأجزاء سد ديالى الثابت١٩٩٥-٢٠٠٨	٣٦
٣	المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة المئوية العظمى والصغرى لعام٢٠٠٩	٤٢- ٤٣
٤	المعدلات الشهرية لساعات السطوع الشمسي الفعلية٢٠٠٩	٤٦
٥	المعدلات الشهرية والسنوية لقيم التبخر لعام٢٠٠٩	٤٩
٦	المجموع الشهري والعام للأمطار(ملم)لعام ٢٠٠٩	٥١-٥٢
٧	المعدلات الشهرية والمعدل العام لسرعة الرياح(م/ثا)لعام ٢٠٠٩	٥٥
٨	أعداد سكان المستقرات الواقعة قرب جدول مهروت لعام ١٩٩٧-٢٠١٢	٦٧-٦٩
٩	التقسيمات الإدارية لمحافظة ديالى	٧٨
١٠	المجمعات المائية التي يغذيها جدول مهروت في محافظة ديالى	٨٠-٨١
١١	مشاريع الماء المقامة على جدول مهروت	٨١
١٢	كمية المياه المنتجة في العراق ونصيب الفرد من المياه وعدد السكان من عام ١٩٨٥-٢٠٠٧	٨٣
١٣	المياه المستهلكة للأغراض المختلفة على مستوى العالم	٨٩
١٤	معدل كمية إنتاج النفايات من الفرد الواحد للمدة من ١٩٧٨-٢٠٢٥	٩١
١٥	مكونات النفايات الصلبة ومقارنتها مع النسب في بريطانيا	٩٢
١٦	أعداد الحيوانات على مستوى قضاء لعام٢٠٠١	٩٨
١٧	اعداد الحقول على مستوى المحافظة	٩٨
١٨	المواقع الصناعية في المحافظة	١٠٠- ١٠١
١٩	الحدود والمعايير المسموح بها لتركيز الملوثات في مياه الأنهار	١٢٢
٢٠	مواقع العينات(المحطات)	١٢٤
٢١	التلوث الفيزيائي في مواقع الدراسة	١٢٧
٢٢	التلوث الحيوي(البكتيري)في مواقع الدراسة	١٣٢
٢٣	نسبة درجة الحرارة	١٢٩

٢٤	تراكيز العكورة	١٣٠
٢٥	تراكيز الأس الهيدروجيني	١٣٦
٢٦	تراكيز التوصيلة الكهربائية	١٣٧
٢٧	تصنيف الأنهار بحسب تراكيزB.OD	١٣٨
٢٨	تراكيز المتطلب الحيوي للاوكسجين B.O.D	١٣٨
٢٩	تراكيز الكالسيوم	١٤١
٣٠	تراكيز الكلور	١٤٢
٣١	تراكيز الصوديوم	١٤٣
٣٢	تراكيز البوتاسيوم	١٤٤
٣٣	تراكيز الحديد	١٤٥
٣٤	تراكيز النحاس	١٤٦
٣٥	تراكيز الكروم	١٤٧
٣٦	تراكيز الكادميوم	١٤٨
٣٧	تراكيز الرصاص	١٤٩
٣٨	تراكيز الخارصين	١٥٠
٣٩	تراكيز الزئبق	١٥١
٤٠	الحدود والمواصفات المسموح بها لنوعية مياه الشرب حسب المواصفات العالمية والعراقية	١٥٤
٤١	تصنيف مياه الشرب حسب عدد بكتريا القولون	١٥٤
٤٢	الحدود المسموح بها لاستعمالات المياه في الصناعات الغذائية وأثرها على المياه	١٥٧
٤٣	الحدود والمعايير المسموح بها لنوعية المياه المستعملة في الري	١٦٠
٤٤	مواصفات المياه عند استعمالها للري(خطورة الملوحة)	١٦١
٤٥	مواصفات المياه عند استعمالها للري(خطورة الصوديوم)	١٦٥
٤٦	فترة بقاء الكائنات المسببة للأمراض في المياه والتربة على المحصول	١٦٦

فهرست الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
١	المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة (١٩٨٠- ٢٠٠٩)	٤٣
٢	المعدلات الشهرية لساعات السطوع الشمسي الفعلية٢٠٠٩	٤٧
٣	معدلات التبخر(ملم) لعام٢٠٠٩	٥٠
٤	المعدلات الشهري والعام للأمطار الساقطة(ملم)لعام ٢٠٠٩	٥٢
٥	النسب المئوية لمعدلات تكرار هبوب الرياح في المحافظة للمدة من(١٩٩١-٢٠٠٢)	٥٦
٦	أ- استهلاك المياه في العالم ب-استهلاك المياه في العراق	٨٨
٧	أ-استهلاك مياه نهر ديالى للنشاطات المختلفة ب-استهلاك الفرد الواحد(لتر/يوم)من المياه في مدينة بغداد	٨٩
٨	تغير درجة الحرارة في مواقع الدراسة والحد المسموح به	١٢٩
٩	تغير تراكيز العكورة في مواقع الدراسة والحد المسموح به	١٣٠
١٠	تراكيز العدد الكلي للبكتريا الحيةT..V.Cفي مواقع الدراسة والحدود المسموح بها	١٣١
١١	تراكيز العدد الكلي لبكتريا القولونM.P.N في مواقع الدراسة والحدود المسموح بها	١٣٤
١٢	تراكيز الاس الهيدروجينيPH في مواقع الدراسة والحدود المسموح بها	١٣٥
١٣	تراكيز التوصيلة الكهربائية E.Cفي مواقع الدراسة والحدود المسموح بها	١٣٧
١٤	تراكيز المتطلب الحيوي للأوكسجين B.O.Dفي مواقع الدراسة والحدود المسموح بها	١٣٨
١٥	تراكيز المتطلب الكيمياوي للأوكسجين C.O.Dفي مواقع الدراسة والحدود المسموح بها	١٣٩
١٦	تراكيز الكالسيومCa في مواقع الدراسة والحدود المسموح بها	١٤٠
١٧	تراكيز الكلورCL في مواقع الدراسة والحدود المسموح بها	١٤١
١٨	تراكيز الصوديوم Naفي مواقع الدراسة والحدود المسموح بها	١٤٣
١٩	تراكيز البوتاسيوم Kفي مواقع الدراسة والحدود المسموح بها	١٤٤
٢٠	تراكيز الحديد Feفي مواقع الدراسة والحدود المسموح بها	١٤٥
٢١	تراكيز النحاسCa في مواقع الدراسة والحدود المسموح بها	١٤٦
٢٢	تراكيز الكروم Crفي مواقع الدراسة والحدود المسموح بها	١٤٧
٢٣	تراكيز الكادميومCd في مواقع الدراسة والحدود المسموح بها	١٤٨
٢٤	تراكيز الرصاصPb في مواقع الدراسة والحدود المسموح بها	١٤٩

٢٥	تراكيز الخارصينZn في مواقع الدراسة والحدود المسموح بها	١٥٠
٢٦	تراكيز الزئبقHgفي مواقع الدراسة والحدود المسموح بها	١٥١

فهرست الخرائط

الرقم	العنوان	الصفحة
١	خريطة موقع منطقة الدراسة بالنسبة لمحافظة ديالى	٢٥
٢	خطوط الارتفاعات المتساوية لمستوى سطح الارض في منطقة الدراسة	٢٨
٣	خريطة ترب منطقة الدراسة	٣١
٤	خريطة تفرعات نهر ديالى الرئيسية من سد ديالى الثابت	٣٧
٥	خريطة خطوط الأمطار المتساوية	٣٩
٦	خريطة درجات الحرارة المتساوية	٤٤
٧	خريطة المستوطنات البشرية في منطقة الدراسة	٦٥
٨	خريطة نمو سكان المستوطنات البشرية في منطقة الدراسة	٦٦
٩	خريطة طرق النقل في منطقة الدراسة	٧٦
١٠	خريطة مواقع اخذ العينات(المحطات)	١٢٥

فهرست الصور

الرقم	العنوان	الصفحة
١	صورة تبين النباتات المائية في جدول مهروت	٥٧
٢	صور اهم النباتات المائية في منطقة الدراسة	٥٨
٣	نبات البردي في منطقة الدراسة	٦٠

الفصل الاول

الاطار النظري للبحث

المقدمة :

يعد الماء أهم عنصر لاستمرار حياة الكائنات الحية مع الهواء ،وقد جعل الله سبحانه وتعالى هذه النعمة أساس خلقة للكائنات الحية . ولهذا كان للمياه قانون يلتزم به المسلمون الأوائل ينظم به حياتهم ويمنع من هدره وا ٍتلافه .ولكن سوء استخدام هذه الثروة من قبل الإنسان وعلى مر العصور أدى إلى تفاقم مشاكله وظهورها على السطح ،حيث لم يعرف العالم مشكلة أزمة المياه إلا في العصور المتأخرة نتيجة للهدر المائي والتوزيع السيئ لهذه الثروة إضافة إلى الظروف المناخية التي ساعدته على تفاقم الأزمة وانتشارها .ثم جاءت مشكلة تلوث المياه لتزيد من أزمة المياه ونضوبها ،ولقد أصبحت الأخطار المترتبة من جراء تلوث البيئة هاجسا يقض مضجع الجميع دولا ومنظمات دولية وأفرادا في مختلف بقاع الأرض الأمر الذي جعل دول العالم ومنظماته تنتبه أخيرا إلى البيئة في محاولة لإنقاذ ما يمكن إنقاذه فعقدت الأمم المتحدة المؤتمرات التي انبثق عنها مجموعة من القرارات والاتفاقيات طبق بعضها واختلفت دول العالم على تطبيق البعض الأخر ،وظهر التلوث كمشكلة بيئية منذ بدايات القرن التاسع عشر مصاحبا لاتساع النشاط الإنساني خصوصا حول تجمعات المدن والمناطق الصناعية كما إن التطور الصناعي الذي شهده العالم خلال الاربعنيات والخمسينيات من القرن العشرين قد أدى إلى إحداث تغيرات في الصفات الفيزياوية والكيمياوية والحيوية لبيئة الإنسان ومحيطه الحيوي وكان لهذا التغير أثاره الضار ة على الإنسان وممتلكاته حيث كسر التوازن الذي كان قائما في العديد من الأنظمة الحيوية مسببا تلوثا شمل كل مجالات الحياة البشرية مادية كانت أم صحية نفسية أم اجتماعية .

لذا اتجهة أنظار العالم إلى دراسة مشكلات البيئة ووضع الحلول لها من اجل الوصول إلى نتائج تصل إلى تخفيف إضرارها على البيئة والكائنات الحية وكان من أهمها انعقاد مؤتمر استكهولم بالسويد في عام ١٩٧٢ من قبل هيئة الأمم المتحدة الذي بحث عددا من المشكلات البيئية وأهمها مشكلة التلوث .

قد يتسأل البعض ما علاقة علم البيئة بعلم الجغرافية ،لقد ساهم علم الجغرافية إسهاما كبيرا في تقديم عدد كبير من التفسيرات المنطقية في تحليل المتغيرات الحاصلة ضمن الرقعة الجغرافية وعلى وفق منهج نظامي يستعمل فيه عدد من المعطيات الطبيعية والبشرية ،لذا فان أي تغير في أي مظهر جغرافي على سطح الأرض يكون للإنسان الأثر فيه ،لأنه يعد

متأثرا به ومؤثرا فيه ،إذ يشترك علم الجغرافية مع علم البيئة في دراسة تضاريس الأرض وحركة الرياح واختلاف الحرارة والضغط وحالات الجفاف والرطوبة وتساقط الإمطار ومواسمها ومعر فة مدى تأثير هذه الظواهر في حياة الكائنات الحية ومنها الإنسان ،لذا فان علم الجغرافية وعلم البيئة يكمل احدهما الأخر ،كما تعد مشكلة البيئة هي مشكلة جغرافية بطبيعتها لكونها نابعة من علاقة الإنسان مع البيئة ،وبدون علم الجغرافية لايمكن لعلم البيئة إن يكمل تفسير الظواهر الموجودة في المحيط الذي يعيش فيه الإنسان وتحليلها وبمعنى أخر إن علم الجغرافية هو علم متكامل وديناميكي ومكاني وتطبيقي في الوقت نفسه يعمل على تسخير البيئة لصالح الإنسان .

مشكلة الدراسة :

يعد جدول مهروت السبب الرئيس في نشوء المستقرات البشرية الموجودة على ضفاف الجدول والمصدر المائي الوحيد في تغذية مدينة الوجيهية وكنعان بمياه الشرب والسقي .

لذا يمكن صياغة مشكلة الدراسة بالشكل الأتي :

ما طبيعة التلوث في مياه جدول مهروت ،وماهي العوامل والأسباب التي لعبت دورا سلبيا في البيئة المائية ،وماهو دور العوامل الطبيعية والبشرية في تلوث مياه جدول مهروت ،وهل زادت هذه المشكلة من مخاطر انعدام التوازن البيئي ويشكل اخلالا بالنظام البيئي في عموم المحافظة ،إذ يمكن إن تنبثق مشكلات ثانوية فضلا عن المشكلة الرئيسة للدراسة .

وهي :

س١ :هل نسبة التلوث في مياه جدول مهروت في محافظة ديالى تختلف من مكان إلى أخر ؟

س٢ :هل للعوامل الطبيعية والبشرية اثراً على تلوث مياه جدول مهروت ؟

س٣ :هل يمكن تحديد المواقع الجغرافية (المكانية) لتركز نسبت الملوثات في مياه الجدول ؟

س٤ :هل للمستقرات البشرية واستعمالات الأرض الموجودة على الجدول تأثير مباشر على نسب التلوث في مياه الجدول ؟

س٥ :هل يمكن تحديد المواقع الجغرافية التي أخذت منها العينات بواسطة استخدام تقنية G.P.S وإجراء تحليل مكاني للملوثات وماهي أهم تأثيراتها على صحة الإنسان .

س٦ :ما هو مدى صلاحية مياه الجدول للاستعمالات المختلفة بمعنى هل مياه جدول مهروت صالحة للشرب والصناعة والزراعة ؟

فرضية الدراسة :

بما إن الفرضية هي محاولة للإجابة عن مشكلة الدراسة والوقوف على ابرز ما توصلت إليه الدراسة من إجابات لمشكلة الدراسة حتى يتم التحقق من صحتها وثبوتها لذا يمكن أن تصاغ فرضية الدراسة بالشكل الأتي :

لقد ازدات نسبة التلوث في مياه جدول مهروت ،مما أثرت بشكل سلبي في البيئة المائية وزادت من انعدام التوزان البيئي في عموم المناطق التي يغذيها الجدول ،ومن هذه الفرضية تنبثق فرضيات ثانوية تمثلت فيما يأتي :

ج١ /تتباين نسبة التلوث في مياه جدول مهروت في محافظة ديالى من مكان إلى أخر ابتدءا من منطقة تزويد الجدول با لمياه من (قناة الصدر المشترك) ووصولا إلى منطقة المصب .

ج٢ / للعوامل الطبيعية والبشرية أثرا على تلوث مهروت .

ج٣ /يمكن تحديد المواقع الجغرافية (المكانية) التي أخذت منها العينات بواسطة تقنية G.P.S ،والتي تتركز فيها الملوثات في مياه الجدول .

ج٤ /إن للمستقرات البشرية واستعمالات الأرض المختلفة الموجودة على الجدول تأثيرا على اختلاف نسب تركز الملوثات في مياه الجدول .

ج٥ / وجود اختلاف في تركز نسب الملوثات ونوعيتها في مياه الجدول خلال فترة الدراسة من (١ /١٠/ ٢٠١١ ولغاية ٢٠١٢/٧/١) وخلال فصول السنة الخريف ،والشتاء ،والربيع ،والصيف .

ج٦/ إن مياه جدول مهروت غير صالحة للاستعمالات المختلفة (الشرب ،الصناعة ،الزراعة) .

هدف الدراسة :

تهدف الدراسة بشكل رئيس الى بيان خطورة التلوث المائي بشكل عام وخطورته في هذا المنطقة المكتظة بالسكان التنبه اليها وايجاد الحلول لها من خلال معرفة الجوانب التالية .

١-تحديد المواقع الجغرافية التي تتركز فيها نسب الملوثات في مياه جدول مهروت .

٢-تحديد نوعية المياه الموجودة في جدول مهروت .

٣-تحديد أسباب تلوث المياه في جدول مهروت .

٤-بيان مدى تأثير المستقرات البشرية واستعمالات الأرض المختلفة على النهر في اختلاف نسب التلوث في مياه الجدول .

٥-مقارنة نتائج تحليلات المياه مع محددات والمواصفات القياسية المحلية والعالمية لبيان مدى مطابقتها لهذه المواصفات وتحديد مدى صلاحية مياه الجدول للاستعمالات المختلفة (الشرب والصناعة والزراعة) .

مبررات الدراسة :

١-عدم وجود دراسة جغرافية متخصصة تتناول دراسة التلوث في مياه جدول مهروت ،فضلا عن عدم وجود أي نقطة من نقاط الرصد (رصد التلوث) وعلى طول الجدول ،عما هو معمول به على :نهر ديالى إذ توجد خمس نقاط لرصد التلوث على النهر ،وهذا مايبين مدى إهمال الجهات المسؤولة والمعنية برصد التلوث .

٢-الأهمية السكانية والزراعية لمنطقة الدراسة .

٣-الاهتمام العالمي لدراسة مشكلة التلوث بشكل عام والتلوث المائي بشكل خاص .

٤-يعد التحدي البيئي تحديا كبيرا يتوجب الاعتناء به ووضع الخطوط الكفيلة للحفاظ على البيئة وهذا هو دور الجغرافي أسوة ببقية العلوم الأخرى .

حدود منطقة الدراسة و(أصل التسمية):

معنى كلمة مهروت :وهي منهرت والهرت هو ان تشق شيئا وتوسعه ،ويقال هرت ثوبه اذا شقه [١]

أما طول جدول مهروت فيبلغ ٢٧ كم من بداية تفرعه من قناة الصدر المشترك (قناة خريسان- مهروت) عند الكيلو ١٤.٤ الى بزايز كنعان .

تتمثل حدود منطقة الدراسة بالحدود المكانية بالمنطقة المحصورة من تزويد جدول مهروت بالمياه من أيسر قناة الصدر المشترك إلى جنوب ناحية كنعان ، اذ يقع جدول (مهروت) في محافظة ديالى ضمن قضائي المقدادية وبعقوبة حدوده من الشمال والشمال الشرقي

---

(١) ينظر تهذيب اللغة للازهري ،ج٦ .دار احياء التراث العربي ،ط١ ،ص١٢٩ ،وينظر لسان العرب لابن منظور ،ج٢ ،ط١ ،بيروت ، ص١٠٤ .

مشروعا المقدادية والصدر المشترك ومن الجنوب حدود مشروع تل اسمر، ومن الشرق مشروع الروز والمقدادية ومن الغر ب حدود إرواء جدول سارية، أما الموقع الفكي لجدول مهروت فهو يمتد بين دائرتي عرض ٢٥-٣٣ْ و ٥٩ _٣٣ْ شمالا وخطي طول ٤٤_٤٤ْ و ٤٥ْ شرقا حيث هذا الحدود تمثل منطقة الدراسة ينظر خريطة (١)

أما الحدود الزمنية فتمثلت في مواعيد اخذ العينات للمدة من (٢٠١١/١٠/١ ولغاية ٢٠١٢/٧/١) وبشكل فصلي خلال فصول السنة الخريف –الشتاء–الربيع–الصيف .

مصادر البيانات وطريقة عرضها وتحليلها :

قد تضمنت مصادر البيانات الخاصة بالدراسة الأقسام الآتية :

أولا–العمل المكتبي .

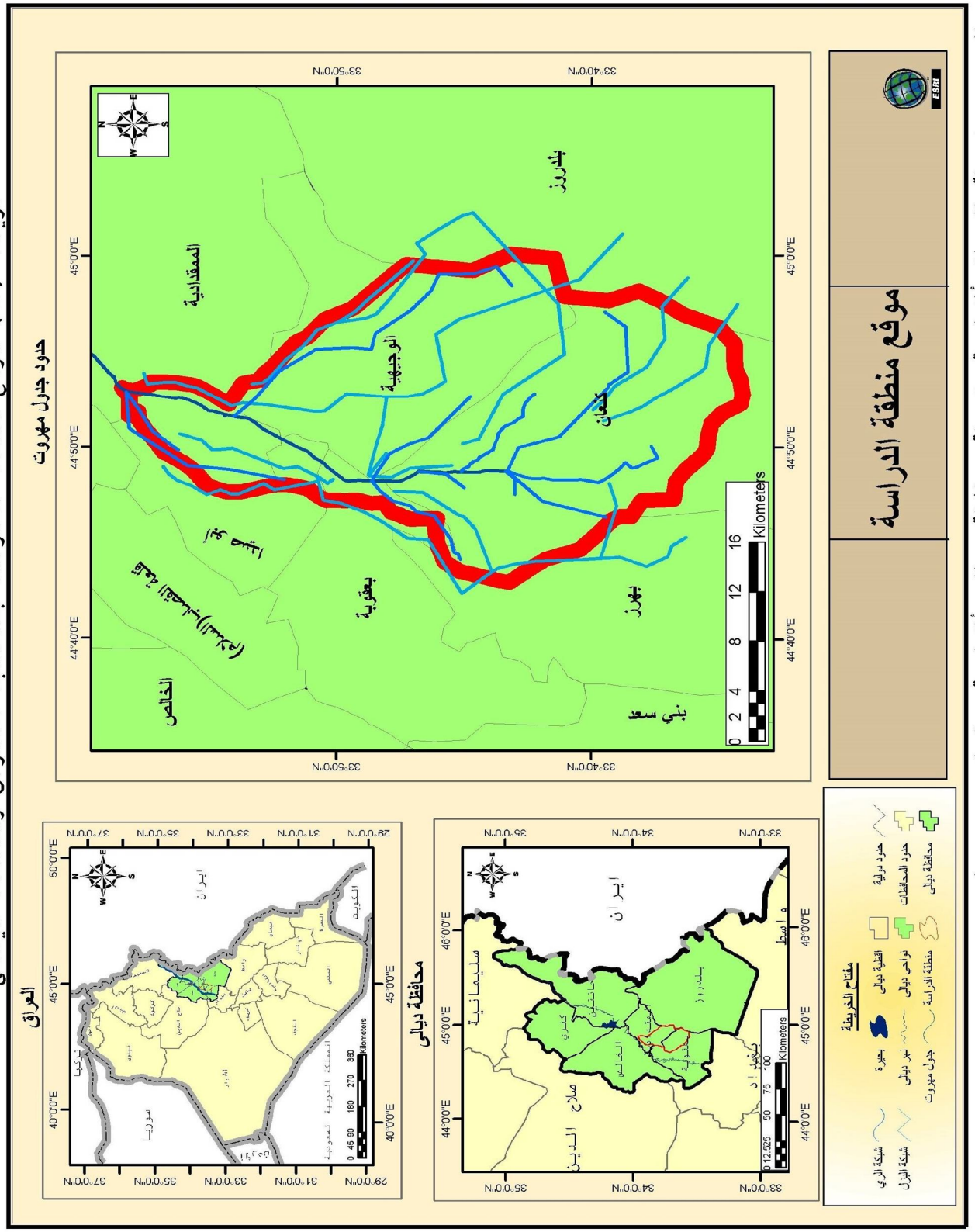
ويتمثل بالاطلاع على الكتب والمراجع التي تناولت موضوع التلوث بصورة عامة و تلوث المياه بصورة خاصة،وكذلك الاطلاع على رسائل الماجستير واطاريح الدكتوراه ذات الصلة بموضوع الدراسة للاستفادة منها في الدراسة ،كذلك متابعة أهم التطورات ومطالعة أهم البحوث الحديثة المتعلقة بموضوع الدراسة على شبكة الانترنت والاستفادة منها في الدراسة

ثانيا–العمل الميداني :

شملت الدراسة الميدانية على قسمين هما :

١–عملية جمع البيانات والمصادر والزيارات الميدانية،وذلك من خلال مراجعة مجموعة من الدوائر ذات الصلة المباشرة بموضوع الدراسة ،حيث تمت مراجعة كل الدوائر ذات العلاقة ،لغرض الحصول على معلومات وبيانات حديثة ودقيقة عن موضوع الدراسة :(دائرة بيئة ديالى ،دائرة ري ديالى ،دائرة ماء ديالى ،دائرة مجاري ديالى ،دائرة إحصاء ديالى ،مركز البطاقة التموينية في ديالى ،دائرة زراعة ديالى ،دائرة صحة ديالى ،دائرة

الرقابة الصحية ديالى) إذ تم جمع البيانات أما بواسطة الحصول على مصادر متعلقة بموضوع البحث على شكل بحوث أو كتب رسمية أو تقارير مكتوبة باليد أو نشرات مصورة أو على شكل مقابلات شخصية .



٢- التحاليل والفحوصات المختبرية لنماذج عينات المياه التي أخذت من مواقع الدراسة الخمسة وعلى طول مسار جدول مهروت والتي تم تحليلها في مختبر الدراسات العليا في قسم علوم الحياة /كلية التربية الرازي .

٣-أدوات البحث الميداني :

١-سيارة خاصة خصصت لجمع العينات .

٢-علب زجاجية سعة ٢٥٠ ملم عدد "٢" لكل محطة أي إن العدد الكلي "١٠" علب مخصصة للفحص (الحيويه) .

٣-علب بلاستيكية سعة" ٥ "لتر عدد "٢" لكل محطة العدد الكلي "١٠" علب لغرض الفحص الكيميائي .

٤محر ار زئبقي لقياس درجة حرارة المياه لحظة اخذ العينة وقياس حرارة الجو أيضا أثناء لحظة اخذ العينة .

٥-صندوق فليني يوضع فيه قطع من الثلج لحفظ العينات من الحرارة .

٦-كاميرا ديجى تل لتصوير التجاوزات على الجدول .

٧-جهاز (G.P.S) لتحديد إحداثيات المحطات التي أخذت منها العينات .

٨-برنامج (G.I.S) لرسم الخرائط المطلوبة في موضوع الدراسة .

٩-المرئية الفضائية للقمر Land sat Etm لسنة ٢٠٠٣ التي اعتمدتها الدراسة في رسم الخرائط .

طريقة اخذ العينات .

تم اخذ العينات بشكل فصلي بمعدل قر اءتين في كل فصل أبتداءا من فصل الخريف ثم فصل الشتاء ثم فصل الربيع ثم فصل الصيف وللمدة من (٢٠١١/١٠/١ لغاية ٢٠١٢/٧/١) ،اذ وقع الاختيار على شهر تشرين الاول بتاريخ ٢٠١١/١٠/٥ يمثل اخذ العينة الخريفية ،وشهر كانون الاول بتاريخ ٢٠١١/١٢/٢٠ يمثل العينة الشتوية ،وشهر نيسان بتاريخ ٢٠١٢/٤/١٥ يمثل العينة الربيعية ،وشهر حزيران بتاريخ ٢٠١٢/٦/١٧ يمثل العينة الصيفية .

أما اهم العناصر والمؤشرات التي فحصت في جميع الفصول حيث شملت فحوصات فيزيائية –كيميائية – حيوية وهي كمايلي .

١–الطعم Taste

٢–اللون Colour

٣–الرائحة Odour

٤–درجة الحرارة المياه Temperature

٥–العكورة Turbidity

٦–العدد الكلي للبكتريا الحية (T.V.C) Total plate count

٧–العدد الاكثر احتمالي لبكتريا القالون Coli form

٨–الاس الهيدروجيني PH

٩–التوصيلة الكهربائية Electrical conductivity

١٠–المتطلب الحيوي للاوكسجين Biological Oxygen Demand

١١–المتطلب الكيميائي للاوكسجين Chemical Oxygen Demand

١٢–الكالسيوم Calcium

١٣–الكلور Chlorine

١٤–الصوديوم Sodium

١٥–البوتاسيوم Potassium

١٦–الحديد Iron

١٧–النحاس Copper

١٨–الكروم Chromium

١٩–الكادميوم Cadmium

٢٠–الرصاص Lead

٢١–الخارصين (الزنك) Zinc

٢٢–الزئبق Mercury

منهجية ومحتوى الدراسة وتنظيمها :

لغرض الحصول على نتائج دقيقة وواضحة اقتضت الدراسة أن يشتمل البحث على خمسة فصول لكي ينسجم مع مشكلة الدراسة وتساؤلاتها وأهدافها ومسوغاتها لذا انتظمت الدراسة :الخلاصة ،وفهرست المحتويات والجداول والإشكال والخرائط ومقدمة وخمسة فصول واستنتاجات وتوصيات ومصادر والخلاصة باللغة الانكليزية والملاحق ،إذ استخدم الباحث المنهج التحليلي في تناول المشكلة من خلال الفحوصات الحيوية والكيميائية والفيزيائية ،وأسلوب التحليل المكاني لمواقع عينات الدراسة ،حيث تناولت الدراسة الفصول الآتية :-

الفصل الأول /تضمن الفصل الأول الأساس النظر ي للدراسة والمتمثلة بمقدمة عن موضوع الدرلسة ومشكلة وفرضية الدراسة ومبررات الدراسة ومصادر البيانات وطريقة عرضها وتحليلها والمنهجية المتبعة في الدراسة فضلا عن أهم الدراسات السابقة التي تناولت موضوع التلوث المائي واهم المفاهيم البيئة المائية التي تناولتها الدراسة .

الفصل الثاني /تضمن هذا الفصل البيئة الطبيعية لجدول مهروت في منطقة الدراسة والمتمثلة بالموقع البيئي والبنية الجيولوجية لمنطقة الدراسة ونوعية التربة المتوفرة ومدى توفر المورد المائي المغذي للجدول كذلك تناول هذا الفصل العوامل المناخية التي تساهم بطريقة مباشرة وكبيرة في ارتفاع نسب تراكيز الملوثات في مياه الجدول مثل (درجة الحرارة والإشعاع الشمسي والرياح والإمطار) واثر كل عنصر مناخي على مدى المساهمة في ارتفاع نسب تراكيز الملوثات في مياه الجدول ،وكذلك النباتات الطبيعية التي تنمو في مجرى الجدول وعلى ضفافه وتأثيرها ومدى مساهمتها في تلوث مياه الجدول .

الفصل الثالث /تطرق هذا الفصل إلى البيئة البشرية لجدول مهروت المتمثلة بالخصائص البشرية والتي تمثل نمو سكان منطقة الدراسة وعلاقة ذلك النمو وتزايد إعدادهم ومدى مساهمتهم في تلوث مياه الجدول، والتوزيع الجغرافي للمستقرات التي يمر خلالها الجدول وأنماط توزيعهم ،وممارسة سكان تلك المناطق من أنشطة زراعية وصناعية وبلدية ،ونوعية التجاوزات التي يقوم بها المواطنون على مجرى الجدول واثر تلك التجاوزات على نوعية مياه الجدول .

الفصل الرابع /اهتم هذا الفصل بدراسة التحليل المكاني لتلوث مياه جدول مهروت في مواقع الدراسة المتمثلة بمحطات اخذ العينات ،وتم دراسة التحليل المكاني على أساس إجراء

الفحوصات الحيوية والفيزيائية والتي تم فحصها بمختبر الدراسات العليا في كلية التربية الرازي ،فضلا عن الفحوصات الكيميائية التي تم فحصها في شركة ابن سينا العامة في بغداد التابعة لوزارة الصناعة والمعادن ،إذ تم دراسة تأثير كل عنصر ومدى المساهمة في تلوث مياه الجدول وما سبب من أمراض تتعلق بالإنسان والحيوان و بالصحة العامة ،ثم تناول الفصل دراسة معايير صيانة الأنهار من التلوث المتمثلة بالقانون العراقي لصيانة الأنهار من التلوث ،ثم عني الفصل بدراسة علمية دقيقة وتحليل مكاني فصلي زمني لمواقع العينات التي أخذت منها المياه وذلك بمقارنة نتائج الفحوصات المختبرية (الكيميائية الحيوية والفيزيائية) مع المعايير العالمية والعراقية للمحددات والتراكيز المسموح بها لكل عنصر ،إذ اهتمت الدراسة بدراسة كل عنصر على حدة ،ومن ثم تم التحليل بالرسم البياني وعمل أشكال بيانية توضح نسب تراكيز الملوثات لكل عنصر من العناصر المفحوصة مختبريا إذ تم استخدام برنامج اكسل في رسم الإشكال البيانية التي توضح ملوثات الدراسة ،وبرنامج Arc Mapg.I في رسم خرائط نسب تراكيز الملوثات .

الفصل الخامس /تناول هذا الفصل تقييم صلاحية مياه جدول مهروت للاستعمالات المختلفة ،وتمت الدراسة من خلال مقارنة نتائج التحليلات المختبرية (الحيوية ،والكيميائية) مع معيار الاستخدامات المختلفة ،معيار صلاحية الأنهار لنوعية مياه الشرب ومعيار الصناعات الغذائية ومعيار صلاحية لغرض الري أي الزراعة ،إذ شملت المعايير والمواصفات العالمية والعراقية وذلك لمعرفة مدى صلاحية مياه الأنهار وتقييمها للاستعمالات المختلفة ،وأخيرا تناول الفصل الاستنتاجات والتوصيات إذ تمت الإشارة إلى ابرز النتائج التي توصلت إليها الدراسة والتي تبين درجة الأنشطة البشرية والصناعية والبلدية (الصرف الصحي) على درجة صلاحية مياه الجدول وتقديم بعض التوصيات التي من شأنها التقليل من الأثر البيئي لهذه الأنشطة على مياه الجدول .

الدراسات السابقة :

هناك دراسات عديدة في مجال تلوث البيئة النهرية في أقسام مختلفة منها الهندسة البيئية والمدني والموارد المائية وفي المعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي واقسام الجغرافية ،وهناك دراسات عربية وأخرى أجنبية سندرجها على النحو التالي .

اولا :-الدراسة العراقية

١- دراسة سهير عبد الرحيم رؤوف (١٩٨٦) [١]

تناولت هذه الدراسة التلوث المائي الناجم عن صناعة الالبان في نهر دجلة ،وكانت اهم استنتاجات البحث هي ان مخلفات معامل الالبان ملوثة بشكل كبير لبيئة نهر دجلة بسبب ارتفاع تراكيز المواد العضوية ال (BOD) فيها ،اما عن الحلول المقترحة في الدراسة ،فكانت استخدام وحدات معالجة لغرض السيطرة على الملوثات السائلة او عن طريق تصنيع النواتج العرضية ،وعدها كمادة اولية للتصنيع تدخل في صناعات اخرى ،واستعمال المياه المعالجة في سقي الحقول الزراعية المحيطة بالمعمل .

٢-دراسة غسان بهجت بطرس (١٩٩٠)

قدم الباحث رسالة ماجستير بعنوان "نموذج رياضي لانتقال الملوثات في الأنهر مع تأثير الكثافة " قسم هندسة البيئة للدراسات العليا/ جامعة بغداد للعام ١٩٩٠ ،حيث تم استنباط نموذج رياضي لتمثيل انتشار وامتزاج ملوث في النهر مع اخذ تأثير اختلاف كثافة الملوث عن كثافة مياه النهر بنظر الاعتبار وباستخدام معادلات التوازن الكتلي تبين من دراسة النتائج بان تطرح الملوث ذي الكثافة العالية إلى سطح النهر بسبب انتقال كتلة الملوث بالاتجاه الراسي بمقدار اكبر وحصول توزيع متجانس راسيا لتركيز الملوث بزمن مبكر [٢]

٣- دراسة ايناس عبد المنعم العبيدي (١٩٩٠) [٣]

قدمت الباحثة دراسة لغرض تقويم نوعية المياه الملوثة المصرفة من صناعة الزيوت النباتية الواقعة على نهر دجلة ضمن مدينة بغداد وايجاد الحلول التخطيطية لمعالجة الاثار السلبية للتلوث على مجتمع مدينة بغداد،حيث أوجدت الدراسة ان مصانع الزيوت النباتية تحتوي مخلفاتها على نسبة عالية من الفضلات العضوية ال (BOD) غير المعالجة ،فضلا عن مخلفات هذه الصناعة التي تسهم بشكل كبير في تلويث البيئة لنهر دجلة ،وخرجت الدراسة باستنتاجات وتوصيات تتضمن حلولا تخطيطية لمعالجة هذه الاثار السلبية .

---

(١) سهير عبد الرحيم رؤوف ،الحلول والضوابط التخطيطية للحد من ظاهرة تلوث المياه الناجمة من صناعة الالبان ، رسالة ماجستير ،مركز التخطيط الحضري والاقليمي ،جامعة بغداد ،١٩٨٦ ،(غير منشورة) .

(٢) غسان بهجت بطرس ،نموذج رياضي لانتقال الملوثات الأنهر مع تأثير الكثافة ، هندسة البيئة للدراسات العليا ،جامعة بغداد ١٩٩٠ .

(٣) ايناس عبد المنعم العبيدي ،الحلول والضوابط التخطيطية للحد من الصناعات الملوثة ،رسالة ماجستير ،مركز التخطيط الحضري والاقليمي ،جامعة بغداد ،١٩٩٠ ،(غير منشورة) .

٤-دراسة ندى خليفة محمد الركابي (١٩٩٩)

قدمت الباحثة رسالة ماجستير بعنوان "تأثير فضلات مدينة بعقوبة على تلوث نهر ديالى" المعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي للعام ١٩٩٩ ،جامعة بغداد ،حيث هدفت الدراسة إلى تحديد تأثير فضلات مدينة بعقوبة بأنواعها (زراعية وصناعية ومحلية) على نهر ديالى وضمن الحدود الإدارية لمدينة بعقوبة ،وثم تحديد نسب تأثير كل استعمال في تدهور نوعية مياه النهر من خلال قيم الأوكسجين المذاب التي تم قياسها في مياه النهر قبل دخوله المدينة ويعد خروجه منها وفي نقاط مختارة داخل المدينة ،ثم تحديد صلاحية مياه النهر للاستعمالات المختلفة ضمن حدود التصميم الأساسية لمدينة بعقوبة ،وخرجت الدراسة باستنتاجات مفادها أن النهر غير صالح للاستعمالات المختلفة الأبعد المعالجة بسبب مخلفات المدينة وتوصيات من شأنها حل هذه المشاكل وتفادي التلوث[١]

٥-دراسة انفال سعيد داود (٢٠٠٠) [٢]

تناولت الدراسة تأثير الملوثات المطروحة في نهر دجلة بين بلد والمدائن وقد وجدت الباحثة في التحاليل المختبرية للكبريتات والعسرة الكلية والكدرة والاملاح الذائبة عن طريق ربط نتائج التحاليل المختبرية مع تحاليل دائرة السدود والخزانات التابعة لوزارة الري قد وجد ارتفاع تراكيز هذه العناصر في مواقع كل من الكاظمية ،ومدينة الطب ،والدورة ،والرستمية ،كما توصلت الباحثة الى ان التلوث في المناطق المذكورة هو تلوث بشري لوجود الكثير من المنشأت الصناعية ،فضلا عن وجود شبكات التصريف الصحي والتي اثرت بصورة سلبية في نوعية مياه نهر دجلة ،وتم تحديد صلاحية مياه النهر للاستعمالات المختلفة ضمن حدود التصميم الاساسي للمدينة ،وخرجت الدراسة بأستنتاجات مفادها ان النهر غير صالح للاستعمالات المختلفة الا بعد المعالجة بسبب مخلفات المدينة وقد وضعت توصيات من شأنها حل هذه المشكلات وتفادي التلوث .

٦- دراسة هند قيس صبري الدليمي (٢٠٠١) [٣]

---

(١) ندى خليفة ألركابي ،تأثير فضلات مدينة بعقوبة على تلوث مياه نهر ديالى،رسالة ماجستير ،جامعة بغداد ،المعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي ١٩٩٩ ،(غير منشورة) .

(٢) انفال سعيد داود ،التوزيع الجغرافي للملوثات المؤثرة في نهر دجلة بين بلد والمدائن .رسالة ماجستير ،كلية الاداب، جامعة بغداد ،٢٠٠٠ ،(غير منشورة) .

(٣) هند قيس صبري الدليمي ،اثر الصناعات المقامة على ضفتي نهر دجلة لمدينة بغداد في التلوث المائي ، رسالة ماجستير ،كلية التربية (ابن رشد) ،جامعة بغداد ،٢٠٠١ ،(غير منشورة) .

اظهرت نتائج الدراسة عن طريق نتائج التحاليل المختبرية والحيوية لنماذج المياه المأخوذة من المحطات المختارة للدراسة بارتفاع قيم الفحوصات المختبرية على طول مجرى نهر دجلة ،ولا سيما في موقع معمل ١٤ رمضان للنسيج الصوفي ومعمل الدباغة والحقائب ومحطة الصرف الصحي في الكاظمية التي صنفت ضمن التلوث العالي ،اما بقية المواقع فقد كانت ضمن صنف التلوث المتوسط الى القليل ،كما اظهرت الدراسة عدم صلاحية مياه نهر دجلة ضمن منطقة الدراسة للاستخدامات البشرية لكونها تقع ضمن صنف التلوث العالي الى العالي جدا ،اما صلاحية المياه للاستخدامات الصناعية فقد تباين من موقع الى اخر ،وحسب الاستخدام .

٧- دراسة ندى خليفة محمد الركابي (٢٠٠٥) [١]

هدفت الدراسة الى تحديد الخلل الموجود في القوانين والتشريعات المعمول بها في العراق فيما يخص معالجة نهر ديالى وحمايته من التلوث ،اذ تكمن المشكلة في ان دور القوانين ضعيف جدا في السيطرة على تلوث مياه الانهار من خلال التشريعات والتعليمات والمعايير ،كما استعرضت الدراسة وسائل السيطرة وطرقها على تلوث الانهار بدءا (بالتخطيط والتقييم البيئي للمشروعات مرورا باختيار مواقع المدن والتخطيط الحضري الملائم للأهداف البيئية وانتهاءا بالنمذجة كاحد اساليب السيطرة المهمة على التلوث .

٨- دراسة محسن عبد علي ،وقاسم محمود السعدي (٢٠٠٨) [٢]

تناولت الدراسة متابعة التلوث الحاصل في مياه نهر ديالى باستعمال الصور الفضائية (TM) للقمر الصناعي لاندسات وشدة الانعكاسية الطيفية باستعمال جهاز الراديومتر وباطوال موجية مختلفة ، وحسب مناطق التلوث في النهر ومقارنتها بالمتغيرات المسببة للتلوث ،وقد وجد بان هنالكتأثير لكبير ا على مياه نهر ديالى تتمثل بالمخلفات الحامضية والكيمياوية والحيوية التي تطرح من مخلفات الرستمية وقناة الجيش وقناة الشرطة ،فضلا عن تأثير مخلفات مدينة بعقوبة التي تتمثل بزيادة تراكيز كل من البكتريا والكلوريدات والمواد الصلبة الذائبة وارتفاع تراكيز الكوليفورم ،ومن ثم اثرت تلك الملوثات بصورة سلبية على نهر دجلة وخاصة بكتريا الكوليفورم .

([١]) ندى خليفة محمد الركابي ،التشريعات البيئية للسيطرة على تلوث الانهار (منطقة الدراسة نهر ديالى) ،اطروحة دكتوراه، جامعة بغداد ،المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي ،٢٠٠٥ ،(غير منشورة) .

([٢]) محسن عبد علي وقاسم محمود السعدي ،تلوث مياه نهر ديالى وتاثيرها على نهر دجلة باستخدام التحسس النائي، مجلة دراسات تربوية ،العدد ٢ ،السنة الاولى ،٢٠٠٨ .

٩- دراسة لؤي عدنان حسون الجميلي (٢٠٠٩) [١]

تناولت دراسة الباحث الكشف عن العلاقات المكانية لتلوث مياه نهر ديالى بالانشطة البشرية في المنطقة المحصورة بين سد ديالى ومصبه بنهر دجلة جنوب مدينة بغداد ،متمثلة بالانشطة (الزراعية الصناعية-البلدية-الصرف الصحي-المستشفيات) ،وتم ذلك عن طريق تحديد نسبة تأثير كل استعمال في تدهور نوعية مياه نهر ديالى في مناطق مختارة على النهر مثل منطقة (سد ديالى – مدينة بعقوبة -حدود مدينة بغداد -منطقة جسر ديالى الجديد -منطقة جسر ديالى القديم). واظهرت نتائج الفحوصات ارتفاع تراكيز الملوثات بصورة كبيرة في المناطق المتاثرة بالصرف الصحي ،فيما سجلت المواقع الاخرى تراكيز اقل وبنسب متفاوتة ،كما اظهرت الدراسة عدم صلاحية نهر ديالى للاستعمالات البشرية في مواقع معينة منه ،في حين كانت ضمن الحدود المقبولة في مواقع اخرى ،فقد قام الباحث باستعمال الطرق الاحصائية ومنها معامل الارتباط لسبيرمان لغرض إيجاد العلاقة بين تلك المواقع والمؤشرات الرئيسية لتلوث الانهار في منطقة الدراسة .

١٠- دراسة فرح علي حميد العبيدي (٢٠٠٩) [٢]

تناولت هذه الدراسة العوامل الفيزياوية والكيمياوية على تلوث المايكروبي لمياه الشرب في مدينة بعقوبة وضواحيها ،وكانت اهم استنتاجات البحث ان المياه المتوسطة الملوحة وذات اس هيدروجيني اكثر من (٩) بصورة عامة والمياه ذات تهوية غير جيدة اذ ان نسبة الاوكسجين المذاب اكثر من 5 ملغم/لتر ،فضلا عن مياه النهر الذي يجهز المحطات تكون غنية بالبكتريا المسببة للأمراض والملوثة للنهر مثل بكتريا القالون والقالون البرازية والمكورات العنقودية وضمات الكوليرا فضلا عن انواع اخرى من المسببات المرضية ،كما واثبتت الدراسة ان نماذج المياه المأخوذة من محطة التصفية أي بعد اضافة الكلور ومنتصف الشبكة تكون اقل تلوثا من نماذج المياه الخام .كما اثبتت ان بكتريا القالون هي الادق في الكشف عن تلوث المياه اضافة الى انواع الاخرى ،اما عن الحلول المقترحة من الدراسة ،هي التحري عن عوامل الضراوة لكل نوع من انواع البكترية ،ومتابعة العمل في محطات

---

(١) لؤي عدنان حسون الجميلي ،العلاقات المكانية لتلوث مياه نهر ديالى بالنشاطات البشرية بين سد ديالى ومصبة بنهر دجلة ،رسالة ماجستير ،كلية التربية (ابن رشد) ،جامعة بغداد ،٢٠٠٩ ،(غير منشورة) .

(٢) فرح علي حميد العبيدي ،دراسة العوامل الفيزياوية والكيمياوية على التلوث المايكروبي لمياه الشرب في مدينة بعقوبة وضواحيها ،رسالة ماجستير ،كلية التربية الرازي ،جامعة ديالى ،قسم علوم الحياة ،٢٠٠٩ ،(غير منشورة) .

تصفية المياه والتأكيد على عملية تعقيم المياه قبل ضخه الى المناطق السكنية ،فضلا عن متابعة حالة النهر من ناحية التلوث البكتيري بعد عمل ما يمكن عمله لتقليل هذا التلوث .

١١-دراسة نسرين هادي رشيد الكرخي (٢٠١٠)(١)

تناولت هذه الدراسة الكشف عن التلوث الحاصل في مياه جدول سارية (خريسان) ،ومتمثلة بالبيئة الطبيعية للجدول كالبنية الجيولوجية والسطح والمناخ والتربة والموقع الجغرافي والبيئة النباتية ،اضافة الى الجانب البشري المتمثلة بنمط توزيع السكان المحاذي لمجرى الجدول وارتفاع اعداد سكان منطقة الدراسة ،وافتقار اغلب المناطق الى محطات الصرف الصحي لان يكون النهر المصرف النهائي لهم .وتم ذلك عن طريق تحديد نسبة تأثير كل استعمال في تدهور نوعية مياه الجدول في مناطق مختارة على الجدول .واظهرت نتائج الفحوصات المختبرية ارتفاع تراكيز الملوثات بصورة كبيرة في المناطق المتأثرة بالصرف الصحي ،فيما سجلت المواقع الاخرى تراكيز اقل وبنسب مختلفة ،كذلك اظهرت الدراسة عدم صلاحية مياه جدول سارية للاستعمالات المختلفة في مواقع اخذ العينات .

ثانيا:-الدراسات العربية .

١-دراسة سامر مخيمر وخالد حجازي (١٩٩٠) (٢)

تناولت الدراسة ازمة المياه في المنطقة العربية الحقائق والبدائل ،حيث تضمنت المقدمة مع ستة فصول ،فكان الفصل الاول عبارة عن أطار عام او مدخل الى الموارد المائية في المنطقة العربية ،اما الفصل الثاني تضمن الاوضاع الحالية والمستقبلية لموارد المياه والاحتياجات المائية ،بينما تناول الفصل الثالث العلاقات الدولية من منظور مائي ،اما الفصل الرابع فقد جاء بالبدائل الفنية المطروحة لتجاوز فجوة الموار د المائية ،حيث نجد ان الفصل الخامس تكلم عن المياه ضمن سيناريوهات التسوية (الصراع /التعاون) ،بينما الفصل السادس ناقش تجاوز الازمة (القضايا والافاق) .

(١)نسرين هادي رشيد الكرخي ،التحليل المكاني لتلوث مياه جدول سارية (خريسان) في محافظة ديالى ،رسالة ماجستير ،كلية الاصمعي ،جامعة ديالى ،٢٠١٠ ،(غير منشورة) .

(٢) سامر مخيمر وخالد حجازي ،ازمة المياه في المنطقة العربية الحقائق والبدائل ،المجلس الوطني الثقافة والفنون والاداب ،الكويت ، ١٩٩٦.

٢-دراسة سليمان محمد المطر وآخرين (٢٠٠٣) [١]

تناولت الدراسة البيئة البحرية بدولة الكويت ،فقد تضمنت الكشف عن الاهمية التاريخية للخليج العربي ،والاهمية الاقتصادية للخليج العربي ،اضافة الى المظاهر الطوبوغرافية للخليج العربي والخواص الاشيونوغرافية للخليج العربي ،كما تناولت الدراسة الحياة في البيئة البحرية وتم تقسيمها على شكل مجموعة من النقاط وهي ١-البحر كبيئة ٢-التجمعات الميكروبية في البحار ٣-الحياة في البحار ٤-دورة النتروجين في البحر ٥-دورة الكبريت في البحر ٦-مجموعات الاحياء البحرية ،فضلا عن ذلك فقد تناولت الدراسة الثروات البحرية الطبيعية كالثروة السمكية ،وقد كشفت الدراسة عن دور الانسان مع البيئة البحرية .

٣-دراسة نهاية رفيق يوسف عبد الفتاح (٢٠١١) [٢]

تناولت هذه الدراسة اثر المياه العادمة لمستعمرتي ارائيل وبركان في محافظة سلفيت ،حيث قامت الباحثة بتوبيب رسالتها الى ستة فصول واستنتاجات وتوصيات ،اذ تناول الفصل الاول الاطار النظري للبحث ،ثم جاء الفصل الثاني بدراسة الخصائص الطبيعية والبشرية والاقتصادية لمحافظة سلفيت ،ثم عني الفصل الثالث بدراسة الاستعمار الصهيوني والاستيطان في محافظة سلفيت ،كما تناول الفصل الرابع دراسة التلوث والقانون ،ثم جاء الفصل الخامس بدراسة العمالة الفلسطينية في المستعمرات الصهيونية خصائصها واحوالها ،ثم بعد ذلك جاء الفصل السادس بدراسة نتائج التحليل المختبري لعينات الدراسة ،ثم توصلت الباحثة الى مجموعة من الاستنتاجات والتوصيات كان مفادها ،هو ان المياه العادمة في منطقة مستعرة ارائيل ملوثة بشكل كبير من مخلفات الصناعات الاسرائيلية المتواجدة في المكان ،كما بين ان تلوث التربة في مستعمرة ارائيل اعلى من المواصفات العالمية والفلسطينية وكذلك تلوث التربة في مستعمرة بركان اعلى من المواصفات العالمية والفلسطينية ،كما اوصت الباحثة وبناءا على نتائج الدر اسة التي توصلت اليها ،مطالبة المجتمع الدولي بالضغط على سلطات الاحتلال بازالة المستعمرات من المنطقة ،والمطالبة بتعويضات عن الاثر السلبي للمستعمرات حتى بعد زوال الاحتلال لكونها غير شرعية ،فضلا عن ضرورة تحسين نظام الصرف الصحي في المحافظة قبل ان تتفاقم المشكلة

---

(١) سليمان محمد المطر واخرون ،البيئة البحرية بدولة الكويت ،مركز البحوث والدراسات الكويتية ،ط١ ،٢٠٠٣

(٢) نهاية رفيق يوسف عبد الفتاح ،اثر المياه العادمة لمستعمرتي ارائيل وبركان في محافظة سلفيت ،رسالة ماجستير ،جامعة النجاح الوطنية ،كلية الدراسات العليا ،قسم الجغرافية ،فلسطين ،نابلس ،٢٠١١.

وتصاب المنطقة بكارثة بيئية ولابد من تحويل المجاري الخرسانية المكشوفة أي (ارضيتها خرسانية دون غطاء) الى نظام صرف صحي متكامل يخدم مناطق المحافظة .

مفاهيم ومصطلحات

١-تلوث المياه Water Pollution

يعد الماء اكبر الانظمة البيئية على سطح الكرة الارضية اذ يشكل حوالي ٧١% من مساحتها وتحتل مياه المحيطات ٩٧% من مجمل المياه وهي غير صالحة للشرب Non Portable اما المياه العذبة فتشكل ٣% فقط ويشمل مياه البحيرات والانهار والمياه الجوفية والثلوج ،حيث تلعب هذه النسبة الضئيلة من المياه العذبة دورا اساسيا في وجود الحياة لانها المصدر المائي الاكثر ملائمة للاحتياجات العامة وهي انظمة قليلة الكلفة لتصريف مياه الفضلات ومخلفات المصانع ،[١] ومن المعلوم ان الماء هو المادة الاساسية في بروتوبلازم الخلايا الحية وهو عصب الحياة فله اهمية بالغة في حياة الانسان وبقية الكائنات الحية وقد ساهم تطور المجتمعات الانسانية وتقدم الزراعة والصناعة وزيادة الرفاهية والقضاء على الاوبئة والامراض الى زيادة في اعداد السكان مما باتت تطرح اشكالا من النفايات والملوثات لم تكن تعرفها المياه سابقا مما ساهم في تلوث المياه الطبيعية باشكال ودرجات مختلفة [٢] للماء القدرة على تنقية نفسه بنفسه وبمساعدة العوامل البيئية ،هذا اذا كانت الشوائب ضمن قابلية المصدر على تحملها ومعالجتها ،وبسبب الزيادة في انواع وحجوم الملوثات وتراكيزها اصبح من الصعب على الماء تنقية نفسه بنفسه ،والاستخدامات المختلفة للمجتمعات البشرية جعلت كمية الملوثات المطروحة الى الانهار في تزايد مطرد ،كما يعد تلوث المياه من المشاكل الاساسية بسبب ممارسات الانسان غير الملائمة كتصريف الملوثات الزراعية والصناعية والمنزلية الى مصادر المياه الطبيعية .

التلوث :هو أي تغير كمي او نوعي في المكونات الحياتية واللاحياتية خارج المديات الطبيعية بحيث يؤدي الى احداث اختلال في التوازن البيئي .كما اقرت هيئة الصحة العالمية مفهوما لتلوث المياه:هو ان نعد المجرى المائي ملوثا عندما يتغير تركيب عناصره او تغير حالته بطريق مباشرة او غير مباشر بسبب نشاطات الانسان بحيث تصبح هذه المياه اقل

---

(١) فرح علي حميد العبيدي ،دراسة العوامل الفيزياوية والكيمياوية على التلوث المايكروبي لمياه الشرب في مدينة بعقوبة وضواحيها ، رسالة ماجيستير ،كلية التربية الرازي ،جامعة ديالى ،قسم علوم الحياة ،٢٠٠٩ ،ص١،(غير منشورة) .

(٢) حسين علي السعدي ،علم البيئة والتلوث ،جامعة بغداد ،كلية التربية بنات ،٢٠٠٢ .

صلاحية للاستعمالات الطبيعية المخصصة لها او لبعضها،[١] وعليه فتلوث الماء عبارة عن تغيرات في خصائصه الطبيعية والحيوية والكيميائية تجعله غير صالح للشرب او الاستهلاك المنزلي والصناعي والزراعي [٢] اذ ان وجود أي تغير في تركيبة المياه يؤدي الى حدوث تلف او فساد يؤثر في نوعيتها ،أي ان وجود مواد او بكتريا او جراثيم بتراكيز تعمل على حدوث تدهور في نوعية المياه ونظامها البيئي مما يجعلها قليلة او غير صالحة للاستعمال والذي يولد خطرا على الانسان وعلى بيئة الذي هو من اخطر مظاهر التلوث البيئي [٣] لذا فوجود مواد ضارة او غير مرغوب بها في الماء من مياه المجاري والنفايات الصناعية والجريان السطحي لمياه الامطار وبتراكيز كافية تجعل الماء غير صالح للاستخدام [٤] .

٢-انواع تلوث المياه Types of water pollution

يمكن تصنيفه على اساس خصائص المواد الملوثة وطبيعتها ،وما لهذه الملوثات من اثار مباشرة وغير غير مباشرة على المياه وعلية يصنف تلوث المياه على اساس اثاره على البيئة ،فقد صنف كلين تلوث المياه الى اربعة اصناف هي كالاتي [٥]

١-التلوث الفيزيائي Physical/يشمل اللون والكثافة والحرار ة والجسيمات الصلبة والرغوة والفعالية الاشعاعية .

٢-التلوث الفيزيولوجي Physiological :-

ويشمل الطعم والرائحة وتكون من امتزاج الملوثات وتسبب عدم الارتياح

٣-التلوث الحيوي Biological :-

وهو اكثر انواع التلوث اهمية لانه يهم الصحة العامة ،ويشمل البكتريا والجراثيم والفيروسات والديدان والطفيليات .

٤-التلوث الكيميائي Chemical :-

ويشمل المواد الكيميائية العضوية Organic والمواد اللاعضوية in organic

---

(١) روبرت لافون ،التلوث ،ترجمة نادية القباني ،القاهرة ،مطابع القاهرة ،١٩٧٧ ،ص٢٠ .
(٢) نوري طاهر الطيب وبشير محمود جرار ،قياس التلوث البيئي ،ط١ ،الرياض ،دار المريخ للنشر ،١٩٨٨ ،ص٦٩ .
3-Alan Gilpin ,Dictionary of Enviroment terms ,RKP .London ,1976 .p.171 .
(٤) الامم المتحدة ،معجم المصطلحات البيئية ،العدد ٩٧ ،سلسلة واو ،العدد ٦٧ ،نيويورك ،١٩٩٧ ،ص٣٦ .
1-Saxn .Lrving .Industrial pollution .van no Strand ,Rein hold company ,1974 ,pp 203.204 .

أ-المواد العضوية Organic :-وهي التي تستنفذ الاوكسجين وبالتالي تؤثر على نباتات المنطقة او البيئة وحيواناتها .

ب-المواد اللاعضوية in organic :-وهذه تغير طبيعة الماء بسبب ذوبان الاملاح اما المواد الثقيلة فانها تسبب تسمم الماء .

٣-مصادر تلوث المياه . Water pollution source :

اما اهم مصادر تلوث مياه الانهار هي :-

١-مصادر منزلية :-عند معاملة فضلات المجاري المنزلية فسوف تكون مصدرا للمواد الملوثة لبيئة المياه العذبة وذلك لما تحمله من مواد مختلفة كالفضلات المستنفذة للاوكسجين مثل المواد العضوية الذائبة والعالقة التي تعمل على استهلاك الاوكسجين المذاب ،فضلا عن المواد المترسبة وتشمل المواد العضوية واللاعضوية التي تستقر في القعر .اضافة الى الاملاح المغذية خاصة المواد النتروجينية والفسفورية التي تعد من المغذيات النباتية الرئيسية ،وهناك مواد اخرى كالمواد الطافية على القمامة وغير ها اضافة الى المواد المسببة للامراض حيث تعد المجاري وفضلات الحيوانات من اهم المصادر لمسببات الامراض التي تشمل البكتريا والفيروسات والطفيليات .[١]

٢-مصادر زراعية

وتشمل اساسا مصدرين للملوثات وهما عمليات التسميد للمحاصيل الزراعية المختلفة والمبيدات المستخدمة

أ-عمليات التسميد للترب الزراعية :-ان اغلب المحاصيل الزراعية فضلا عن البساتين تحتاج الى السماد الكيمياوي الذي يحوي بصورة رئيسة كلا من أملاح الفسفور والنتروجين ومن خلال استخدام هذه الأسمدة الكيمياوية يلاحظ بان وصول جزء منها خلال مياه الري والصرف في الترب المجاورة للمسطحات المائية كالانهار والبحيرات ،لذا يمكن تلوث هذه المسطحات مباشرة من خلال زيادة تراكيز الاملاح .

ب-المبيدات العضوية :-وتستخدم انواع مختلفة من المبيدات العضوية في مكافحة الافات الزراعية ،لذا فان تلوث البيئة المائية بالمبيدات قد يأتي من خلال عملية التصنيع او

---

(١) حسين علي السعدي ورياض حامد الدباغ ،البيئة المائية ،عمان ،الاردن ،دار اليازوري ،٢٠١١ ،ص٢١٥ .

التغليف او عمليات استخدامها في مكافحة الافات الزراعية وتصل هذه الملوثات مباشرة الى مياه الانهار والجداول .[١]

٣-مصادر الصرف الصحي .

وهي التي تحمل بقايا البشر من براز ،وبول والمنظفات المستعملة في المنازل مثل مياه المطابخ والحمامات، فضلا عن مياه الامطار والمياه المستخدمة في غسل الطرق والساحات والسيارات وتعد مياه الامطار وغسل الشوارع ملوثة لانها تحمل معها مواد ملوثة اثناء جريانها ،فعند تساقط الامطار يتم غسل الهواء والشوارع في المدن بحيث ان مياه الامطار الجارية تحمل معها انواعا كثيرة ومتعددة من الملوثات و التي تصرف عن طريق شبكة المجاري الى اقرب مصدر مائي كالانهار والجداول والبحيرات .

٤-مصادر بترولية (النفط) .

يعتبر النفط اليوم والصناعات التحويلية (البتروكمياوية) المرتبطة به من اهم ملوثات البحار والمحيطات وينجم عن التلوث النفطي ،الحوادث التي قد تقع نتيجة اخطاء في مسار عمليات الانتاج بحيث يتسرب النفط الى المياه ويلوثها ،فضلا عن حوادث الاصطدام او الاعطال التي تتعرض لها ناقلات النفط او تعرضها للاصابة اثناء الحروب مما يؤدي الى غرقها وانتشار بقع الزيت فوق مساحات شاسعة من الماء ،اضافة الى عمليات التفريغ والاستبدال والقاء المخلفات النفطية التي تقوم به الناقلات في عرض البحر .[٢]

٥-مصادر اشعاعية .

استخدم الاشعاع في عدة مجالات كالطب والزراعة والصناعة والتجارب العلمية المختلفة الاخرى واصبح ملازما للحياة العصرية ولايمكن الاستغناء عنه في مجتمع متحضر .وقد تبين ان هناك ضررا للانسجة الحية ويزداد بأزدياد مدة التعرض وتركيز الاشعاع ونوعه وقد يؤدي الى حالات مرضية كالعقم او السرطان وغيرها ،وقد تتسرب كميات من المواد المشعة الى المياه العذبة من خلال مطروحات الصناعات المختلفة خاصة النووية منها ،او

---

(١) باسل عبد الجبار لطيف ،تلوث البيئة والسيطرة عليه ،العراق ،بغداد ،دار الحكمة للطبع والنشر ،١٩٩٠ ،ص١٤٤ .
(٢) عماد مطير خليف الشمري ،واخرون ،البيئة والتلوث ،دراسة للتلوث البيئي في العراق ،العراق ،بغداد ،دار الكتب والوثائق ،٢٠١٢ ، ص١٢٧ .

مفاعلات الذرة او التفجيرات الذرية او المصادر الاشعاعية في الطب والصناعة او الاستخدامات المنزلية .[١]

٦-مصادر صناعية :-

هي مايلقى في المياه من ملوثات وفضلات ناتجة عن المصانع المختلفة ،على ان بعض هذه الفضلات الصلبة تتميز بشدة احتوائها على مواد سامة خطرة يصعب التخلص منها كالسيانور والفينول او بعض المركبات الكيميائية ،ويشير بعض الباحثين الى ان مياه المصانع وفضلاتها تشكل حوالي (٦٠%) من مجموع المواد الملوثة للبحار والبحيرات والانهار .[٢]

(١) حسين علي السعدي ورياض حامد الدباغ ،مصدر سابق ،ص٢٣٥ .
(٢) علياء حاتوغ يوران ومحمد حمدان ابو دية ،علم البيئة ،عمان ،دار الشرق ،١٩٩٦ ،ص٢٣٣ .

الفصل الثاني

البيئة الطبيعية لجدول مهروت

تمهيد:

يقصد بالبيئة الطبيعية أو الخصائص الطبيعية للجدول التي تتمثل بالموقع الجغرافي والتكويني الجيولوجي والسطح والمناخ والنبات الطبيعي .حيث ان هذه العوامل التي سبق ذكرها هي عوامل ليس للإنسان دخل في وجودها،كما تعمل عناصر البيئة الطبيعية وفق حركة ذاتية من ناحية .وحركة توافقية مع بعضها البعض من ناحية أخرى وفق نظام بيئي معين غاية في الدقة والانسجام تحكمه النواميس الكونية نطلق علية النظام الايكولوجي الطبيعي physical Eco – System حيث سنتناول في هذا الفصل مقومات البيئة الطبيعية لجدول مهروت وخصائصها وعناصرها ، كما سيتم تناول خصائص البيئة الطبيعية للقناة من الموقع البيئي واثر هذا الموقع في تحديد البيئة المناخية ومدى مساهمتها في زيادة نسب تراكيز الملوثات في مياه الجدول كما سنتناول البيئة الجيولوجية والتضاريسية وطبيعة التربة التي يجري عليها الجدول، كما سنوضح أهم النباتات الطبيعية الموجودة على ضفاف الجدول وهل لما ورد اثر في ارتفاع أو انخفاض نسب الملوثات في مياه الجدول.

الموقع البيئي

يعني بالموقع تحديد موقع بيئة معينة عن غيرها من البيئات المحيطة بها . أما الموقع الجغرافي يقصد به العلاقات المكانية للبيئة بالنسبة لما يحيط بها من بيئات سواء كانت بيئات متاخمة أو بعيدة عنها ولما كانت هذه العلاقات المكانية عرضة للتغير محليا أو إقليميا بل وعالميا لأسباب كثيرة فان قيمة الموقع تبعا لما يحدث من تغيرات مؤثرة في هذه العلاقات المكانية.[١]

اذ يتم تزويد الجدول بالماء من نهر ديالى من أيسر قناة الصدر المشترك . حيث تقدر المساحة الواقعة ضمن حدود إرواء جدول مهروت بـ(٢٥١٨٦٧) دونما منها (٥٥٦٠) دونما من البساتين ، والباقية زراعية . حيث تشكل مساحته نسبة ١٨% من الأراضي المرواة في حوض أسفل ديالى [٢] ، و خصص لريها تصريف تصميمي للجدول مقداره ٢١.٦ م٣ اثا [٣]. كما ويعد

---

(١) محمد عطية العزاوي ،دور النقل بالسيارات في البناء الوظيفي والعمراني لمدينة المقدادية ، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية ،جامعة ديالى ٢٠١١، ص١٧ ،(غير منشوره).

(٢) حميد علوان ألساعدي ، مشاريع الري والبزل في محافظة ديالى ، رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة بغداد،١٩٨٦،ص١٩٨،(غير منشوره).

(٣) مديرية ري ديالى ،شعبة ري الوجيهية ، نشرة معلومات عن جدول مهروت (بلا تاريخ؟)

جدول مهروت واحداً من الجداول المتفرعة من الجهة اليسرى لنهر ديالى وهي (جدول خريسان ، والمقدادية ، والروز ومندلي) ، أما الجهة اليمنى لنهر ديالى فيتفرع منها جدول الخالص ،حيث تم إنشاء قناة الصدر المشترك بطول (١٤.٢ كم)وبتصريف (١٢٦ م٣\ثا) من اجل تزويد الجداول المذكورة أعلاه بالمياه .بعد أن كانت تأخذ المياه من مقدمة سد ديالى عبر شبكة من القنوات والشاخات القديمة غير المنتظمة وكثرة الالتواءات التي تتفرع من الأجزاء العليا للجداول الرئيسية المتفرعة من السد المذكور. أما المستقرات والمراكز الحضرية التي احتضنت جدول مهروت فهي (الجلالي ، والركاع ، وأبو حصيوة والقرابز ة ، وحربتيلة، وأبو الورد ، وبهبسة ، والأسود .والخطيب ، والملالة ،وصولاً إلى الباوية وكنعان ضمن قضاء بعقوبة)[١]

ثانياً :- البيئة الجيولوجية والتضاريسية .

١-البيئة الجيولوجية -تؤدي البنية الجيولوجية للبيئة دورا هاما في ما تحتوي عليه من صخور متباينة النشأة والأهمية وما اثر فيها من حركات باطنية مختلفة .علماً أن دراسة التركيب الجيولوجي لمنطقة الدراسة هو جزء من دراسة السهل الرسوبي[٢]. كذلك يشمل التتابع الطبقي لمنطقة الدراسة على تكوينات مختلفة .فضلا عن ترسبات العصر الرباعي .وتختلف بيئة ترسيب التكوينات في منطقة الدراسة والمناطق المجاورة لها ، فمنها ما ترسبت في بيئة بحرية ضحلة ، ومنها ما ترسبت في بيئات قارية[٣] .لكن ظهور المنطقة وتكوينها الحالي ضمن السهل الرسوبي يعود إلى احدث العصور الجيولوجية وحيث سادت ظروف المناخ الحالية وأصبحت معظم إرسابات الأنهار من المواد الغرينية إذ تغطية إحدث الترسبات تعود إلى العصر الحديث (Recent) وهو العصر الثاني من الزمن الجيولوجي الرابع .([٤] (Quaternary

---

(١) نايف سعيد نايف جعاطة ، تطور شبكة المنظومة الحضرية في محافظة ديالى ١٩٧٧ _١٩٩٧ ، رسالة ماجستير ،جامعة بغداد ، كلية التربية (ابن رشد)، قسم الجغرافية ،٢٠٠٦ ،ص٣٣ ،(غير منشوره)

(٢) مهدي محمد علي الصحاف ، التصريف النهري والعوامل التي تؤثر به ، مجلة الجمعية الجغرافية ،بغداد ، العدد السادس ، مطبعة الأسد ،١٩٧٠ ص٣٤ .

(٣) عباس فاضل السعدي ،جغرافية العراق ،ط١ ،بغداد،الدار الجامعية للطباعة، ٢٠٠٩ ص٢٥ -٢٦

(٤) أحلام عبد الجبار ،قضاء بعقوبة دراسة في الجغرافية الإقليمية،رسالة ماجستير، جامعة بغداد ،كلية الآداب ،١٩٨٢، ص١٢،(غير منشوره) .

٢- السطح

إنمنطقة الدراسة تتميز بالاستواء ولا توجد معالم تضاريسية بارز ة وواضحة تميزه عن بقية السهل الفيضي الذي هو جزء من السهل الرسوبي ،فهو عبارة عن سهل غريني كونه نهر ديالى ودجلة وقنواتهما الإروائية والشكل التضاريسي السائد يتمثل بالأكتاف النهرية وهي المناطق المرتفعة نسبيا الممتدة على جانبي نهر ديالى وقنواتهما الإروائية .حيث نجد بان الأرض تنحدر بصور ة عامة من الشمال والشمال الشرقي نحو الجنوب والجنوب الغربي انحداراً بطيئاً في الجانب الغربي والأوسط والانحدار يشتد في الجانب الشرقي . والانبساط صفه غالبه لمنطقة الدراسة إذ يبلغ معدل الانحدار٠.٣ م\كم [١] كما أن انبساط السطح وانحداره التدريجي ساعد الأنهار في بناء ضفافها أثناء فترة الفيضانات فأصبحت ضفاف الأنهار أكثر ارتفاعا عن الأراضي المجاورة ،وتمتاز الأراضي المحيطة بضفاف النهر بعمق مستوى المياه الجوفية وبكونها ذات تصريف جيد إذ يعد نهر ديالى المصرف الطبيعي لها. بسبب ارتفاع ضفاف جدول مهروت الناتج عن عمليات الكري لمجرى النهر.[٢]

يتضح مما تقدم إن للبنية أو التركيب الجيولوجي تأثير واضحا في الجريان النهري وعلى شكل وادي النهر كما تؤثر في اتجاه شبكة الصرف المائية واختلافها وتعمل على تحديد نمطه وبالتالي يساهم البناء الجيولوجي للنهر في حركة الملوثات واختلاف نسب تركيزها "[٣]". اما بالنسبة لارتفاع منطقة الدراسة فوق مستوى سطح البحر فانها تأخذ بالتدرج من الشمال الشرقي باتجاه الجنوب الغربي، تنظر خريطة(٢).

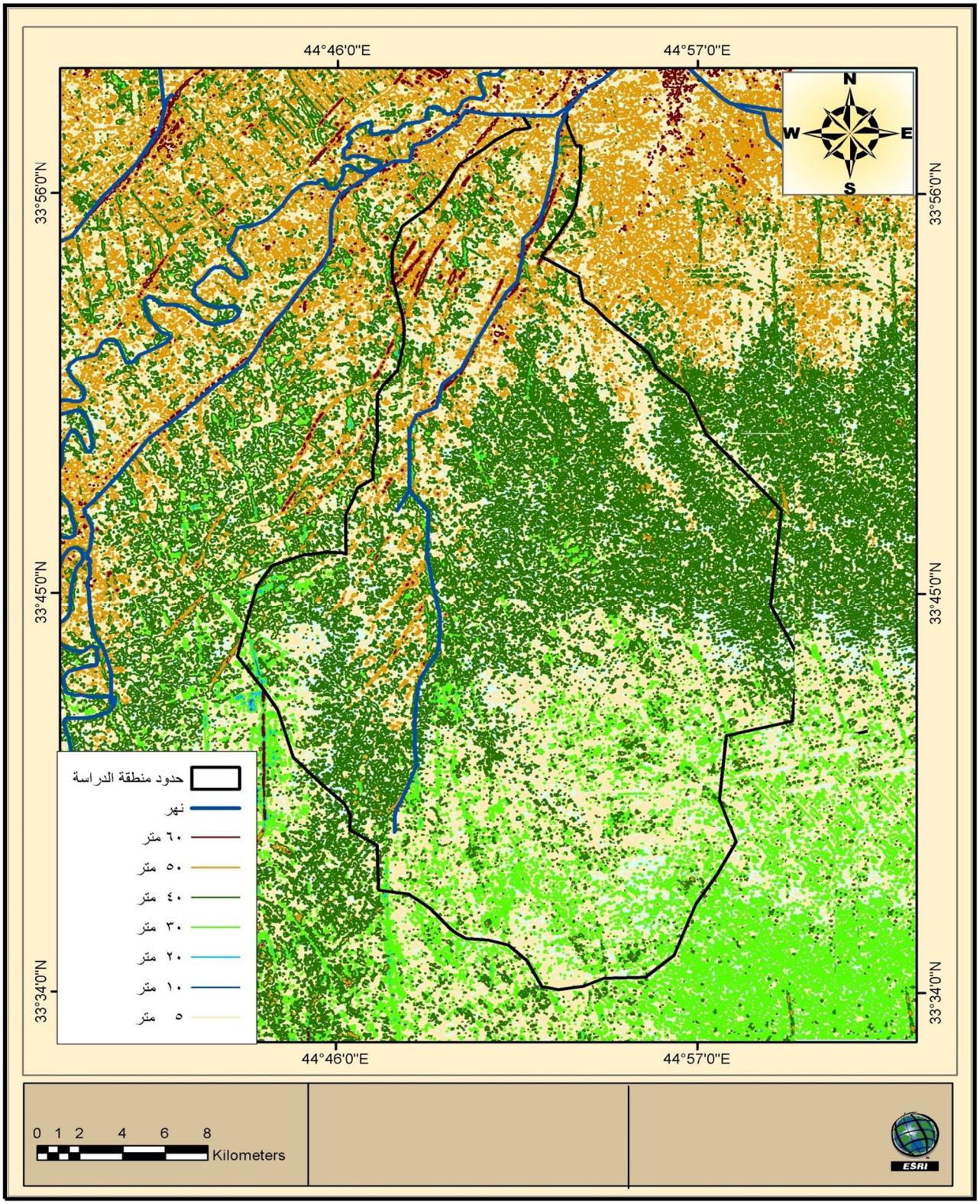
---

(١) نادر ميخائيل اسعد ، الرسوبيات وتصريف الرسوبيات في حوض نهر ديالى ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ١٩٧٨ ، ص١٧٥،(غير منشوره) .

(٢) أحلام عبد الجبار كاظم ، مصدر سابق ،١٩٨٢ ص١٤

(٣) مديرية ري ديالى ، شعبة ري المقدادية ، كراس عمل الموازنة المائية لنهر مهروت ، بلا تاريخ ص٥

خريطة (2) خطوط الارتفاعات المتساوية لمستوى سطح الارض في منطقة ألدراسة (جدول مهروت)



المصدر : بالأعتماد المرئية الفضائية للقمر الصناعي (landsat 2007) لمحافظة ديالى

ثالثا:- التربة

هي الطبقة الهشة التي تغطي صخور القشرة الأرضية وبارتفاع يكون مابين بضعة سنتمترات إلى عدة أمتار. كما تعد التربة عنصرا مهما من عناصر البيئة الطبيعية لأنها المصدر الرئيس لإنتاج الغذاء سواء أكان غذاءاً نباتياً أم حيوانياً ، وهي أكثر العوامل الطبيعية التي يلاحظ عليها التباين المكاني بدقه . لذلك فهي خليط من المواد المعدنية والعضوية والماء والهواء وفيها يثبت النبات جذوره ويستمد غذاءه.إما خصوبة التربة فهي الخاصية التي تمكن التربة من تزويد المركبات الملائمة بكميات مناسبة ومتوازنة لنمو النباتات وعند توفر العوامل الأخرى [١] . ومن الضروري أن نميزها عن الأرض والتي تشمل الجو والتربة والمواد الجيولوجية والمياه والنبات. وهي بذلك ذات دلالات مغايره للتربة متداخلة معهما وذات صله وثيقةبها. والتربة بهذا تمثل مصدر ا طبيعيا مهما ودائما للثروة والتعامل مع التربة يتطلب معرفة أنواعها ومواصفاتها . لذلك هناك أصناف عديدة للترب تسود في معظم المحافظه وهي (ترب كتوف الأنهار ، وترب أحواض الأنهار ،وتربة انخفاضات الأحواض ،وتربة الأحواض والسهول النهرية المطمورة بالغرين ، وتربة الأهوار المطمورة ، والترب المروحية ، والترب البنية الحمراء[٢] .

إما بالنسبة للمناطق المحيطة بجدول مهروت فتكاد تمتاز بثلاثة أصناف من الترب الموجودة في المحافظة وهي :

١-ترب كتوف الأنهار.

وتعرف أيضا بترب الضفاف العالية التي تمتد بمحاذاة نهر ديالى . حيث تم تكونها بواسطة الترسبات المنقولة إثناء الفيضانات ، وملوحتها قليلة ونسجتها متوسطة ونسبة الغرين فيها(٤٦ -٧٦ %) والصلصال بنسبة (١١-٢٧%) والرمل بنسبة (٦-٣٤%) والمواد العضوية بنسبة (٠.٣-٠.٦%) فهذه الترب هي تمثل ترب أكتاف الجداول المتفرعة من نهر ديالى وبمحاذاته مثل جدول مهروتو خريسان والروز [٣].

---

(١) كاظم جواد الحميري وقاسم محمد السعدي ، تقرير مسح التربة شبه مفصل والتحريات الهيدرولوجية لمشروع أسفل الصدر المشترك ، محافظة ديالى ، المؤسسة العامة للتربة واستصلاح الأراضي(غ م) بغداد ، ١٩٧٦ ، ص١٨ .

(٢) كاظم جواد وقاسم محمد ، المصدر نفسه ، ص١٨-١٩.

(٣) سليم ياوز ، استعمالات الأرض الزراعية في قضاء بعقوبة (بالاستشعار عن بعد) رسالة ماجستير ، كلية التربية (ابن رشد) جامعة بغداد ١٩٩٩ ، ص٤٢،(غير منشوره) .

٢-**الترب المروحية :** حيث تكونت هذه الترب من السيول و الأنهار القصيرة الآتية من المرتفعات الشرقية . إذ تنتشر هذه الترب في الجزء الشرقي والأوسط من المحافظة وتمتاز تربتها بصوره عامه بأنها ذات نسجة ناعمة إلى متوسطة النعومة ،وبانخفاض نسبة الملوحة فيها نتيجة انحدار الأرض عدا بعض المناطق منها ، وتتكون هذه التربة من الجبس وتشكل ما نسبته (٤.١-١٧ %) والكالسيوم(٢٢.٣-٣٤.٥%) بينما تشكل المواد العضوية اقل من (١-٤٩%) [١]

٣-تربة انخفاضات الأحواض :

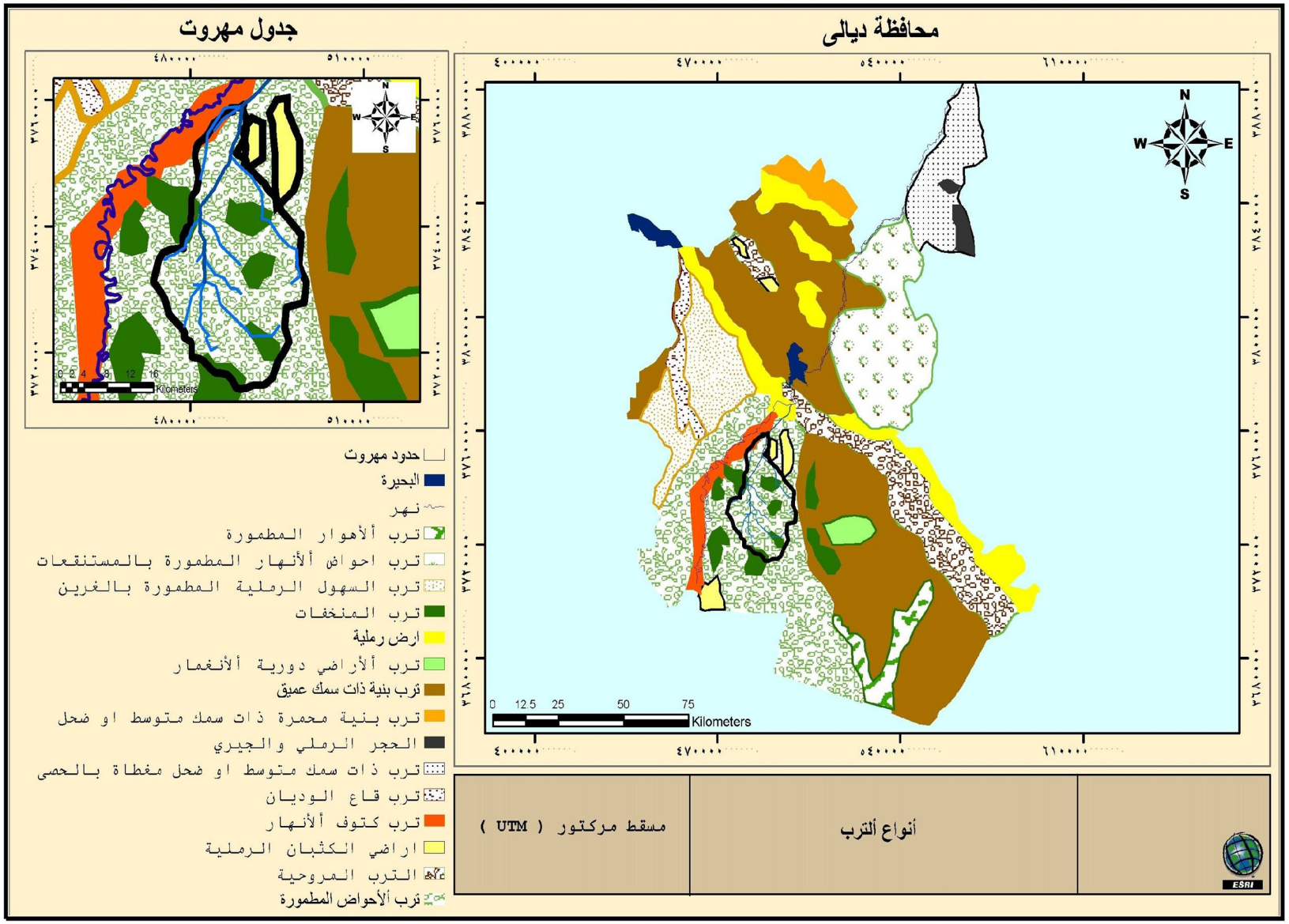
تنتشر هذه الترب بالأطراف الشمالية الشرقية والوسطى والجنوبية لمركز قضاء بعقوبة والمقدادية وبالأجزاء الوسطى والجنوبية لناحية كنعان والوجيهية . كذلك تظهر في بعض المواضع لمجاري الأنهار القديمة ،حيث تظهر بالمناطق الواطئة، نسجتها ناعمة نسبة الغرين (٣٣-٥١%) ، والصلصال (٤٧-٦٣%) ونسبة الكلس فيها(١٣-٣٦%)، والجبس (٠.٠٣-٠.٢%) والمادة العضوية فيها بنسبة (٠.٥-١.٨%).

لذلك يتضح مما سبق بأن للتربة دورا فعالا في المساهمة في ارتفاع أو انخفاض نسبة التلوث في مياه الأنهار حيث إن جودة مياه الأنهار والجداول في منطقة الدراسة تعتمد بالدرجة الأولى على نوعية التربة التي يمر بها النهر وطبيعة الخواص الفيزيائية والكيميائية لتربه النهر الذي يجري فيه مما يزيد أو يقلل من نسب تراكيز الملوثات في مياه النهر والعكس صحيح. ينظر خريطة(٣).[٢]

([١]) نسرين هادي رشيد،مصدر سابق ، ص٣٤.

([٢]) نوري خليل البرازي ،التربة وأثرها في التطور الزراعي في سهل العراق الرسوبي ،مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد الأول ، بغداد ،١٩٦٢، ص١١٩.

خريطة (3) أنواع ألترب في منطقة ألدراسة(جدول مهروت) ومحافظة ديالى



المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة العراق ألأستكشافية لبيورنك ومخرجات برنامج (Arc GIS 9.1)

رابعا:-البيئة المائية.

للموارد المائية أهميةخاصة و هي عامل مهم لكونها تمثل سببا لجذب السكان نحوها ويعد عاملا مهما في تمركز السكان قرب الموارد المائية وأساسا في استقرارهم وتجمعهم وبالتالي تطور حاجاتهم الاقتصادية وهذا ما يؤدي إلى توسع هذه المجمعات بشكل تدريجي . وهناك ثلاثة مصادر للمياه وهي (المياه السطحية والجوفية والإمطار).

١-المياه السطحية.

تمتلك المحافظة أكثر من مصدر من المياه السطحية تمثلها الأنهار وروافدها وفروعها إضافة للوديان المنحدرة من المرتفعات الشرقية وتتباين أهمية هذه المصادر من حيث سعة المساحات التي ترويها .كما تعد المياه السطحية من أهم المصادر المائية في المنطقة ويرجع سبب ذلك إلى سيادة المناخ الصحراوي فيها ويبرز من المصادر المائية نهر ديالى ليكون عنصر الحياة والعمود الفقري لاقتصاد المحافظة .حيث ينبع نهر ديالى من الأراضي الإيرانية ويتألف من عدة روافد أولها رافد سيروان الذي ينبع من مرتفعات لورستان غرب إيران على ارتفاع (٢٥٠٠-٣٠٠٠م) فوق مستوى سطح البحر،ويتألف هذا الرافد من رافدين يعرف كل منهما باسم سيروان أيضا حيث يألف الثاني من فرعين هما كاران ورخاته. وعند سلسلة هورمان يتحد سيروان الأول والثاني حيث يتكون سيروان الرئيس الذي ينحدر نحو الجنوب الغربي ويصب فيه رافد ترمكان من جبال كرند. يلتقي سيروان الرئيسي مع رافد ديالى الشمالي وتانجرو الذي يصرف مياه سهل شهرزور الواقع بين مرتفعات قرة داغ وازمرويرناتد .وبالتقاء سيروان وتانجرو يتكون نهر ديالى الذي يخترق جبال برناند.[١]

بمضيق دربندخان الذي أقيم فيه سد دربندخان وبعد دربندخان يصب في مجر ى ديالى عدد من الأودية النهرية وهي عباسان وقرتو ويصب فيه شمال جلولاء رافد حلون من ضفته اليسرى ، ومن الجانب الأيمن يصب فيه رافد ديوانا ورافد نارين .حيث يتفرع عن نهر ديالى في هذا الجزء عدد من الجداول الراضعة تمتد في كفري وخانقين جلولاء والسعدية عددها (٥١) جدولا صغيرا يصل تصريفها إلى ١٩.٥م اثا. ويمتد النهر في اتجاهه نحو الجنوب الغربي حتى يخترق مرتفعات حمرين شرق المقدادية يجري في قناة عرضها حوالي كيلو متر واحد ،إذ يقل

---

(١) وفيق حسين الخشاب واحمد سعيد حديد وماجد السيد ولي ، الموارد المائية في العراق ، بغداد ، مطبعة جامعة بغداد ،١٩٨٣، ص٩٢-٩٣.

انحدار النهر عندما يجتاز المنطقة المتموجة ويدخل السهل الرسوبي والى الشمال من بعقوبة ينثني النهر بشده نحو الجنوب ويستمر مجراه يمتد الاتجاه حتى يلتقي بنهر دجلة باستثناء بعض الالتواءات البسيطة.حيث يكون نهر ديالى مع نهر دجله مثلثا من الأراضي الخصبة ويصل معدل التصريف الصيفي هو إلى (٤٥م٣ /ثا).في حيث يرتفع في موسم الفيضان إلى(٧٥٠م٣/ثا)،وقد أقيم على النهر عدد من السدود منها سد حمرين وسد دربندخان وسد ديالى الثابت وكان الغرض من إنشاء هذه السدود هو السيطرة على مياه النهر إثناء الفيضانات فضلا عن تنظيم المياه وتوليد الطاقة الكهربائية ، وعقب اختراق النهر جبل حمرين أنشئ سد ديالى الغاطس في المنصورية عام (١٩٢٨) وقد أقيم سد بديل بالقرب من الموقع السابق عام(١٩٦٨) وأمكن بواسطة السد رفع مستوى المياه في نهر ديالى من مقدمة السد بمقدار (٢.٥م٣/ثا) خلال موسم الصيف لغرض تجهيز الجداول المتفرعة من الجانب الأيمن للنهر مثل الخالص ومن الجانب الأيسر قناة الصدر المشترك مثل المقدادية والروز ومهر وت وسارية خريسان.[١]

وبشكل أوضح فان هذه الجداول الإروائية التي سبق ذكرها تؤدي إلى تركز السكان واستقرارهم،كما تعرض نهر ديالى في الآونة الأخير ة إلى انخفاض ملحوظ في منسوب المياه فيه إذ يعود ذلك إلى قلة سقوط الأمطار وارتفاع مقدار التبخر السنوي. فضلا عن إقامة بعض دول الجوار بإنشاء الكثير من السدود وتحويل مجاري الأنهار الرئيسية الأمر الذي أدى إلى انخفاض الواردات المائية للكثير منها ويعد نهر ديالى من بين الأنهار التي تعرضت لخطر هذه المشكلة ولاسيما في الفترة الأخير ة إذ وصلت كمية الإيراد السنوي لنهر ديالى(١.٢٨مليارم٣/بالسنة) وهي اقل نسبه لإيرادات النهر مقارنة بالسنوات السابقة .لاحظ جدول (١) الأمر الذي يؤثر سلبيا على استعمالات النهر وارتفاع نسب تراكيز الملوثات فيه لعدم قدرته على التنقية الذاتية ،مما عمل هو الأخر على قلة المياه في جدول مهروت وباقي الجداول المتفرعة عنه لأنه المصدر الوحيد في تغذيتها.[٢]

---

(١) وفيق حسين الخشاب ، مصدر سابق ، ص١٢٨

(٢) لؤي عدنان حسون الجميلي ،العلاقات المكانية لتلوث نهر ديالى بالنشاطات البشرية بين سد ديالى الثابت ومصبه بنهر دجله ،رسالة ماجستير ، جامعه بغداد ،كلية التربية (ابن رشد) ،٢٠٠٩ ص٢٢-٢٣ ،(غير منشوره) .

جدول (١)الإيرادات المائية لنهر ديالى الواردات(مليار م^{٣}/ثا) ،(مقدمة سد حمرين)

السنة	الإيراد المائي	السنة	الإيراد المائي	السنة	الإيراد المائي	السنة	الإيراد المائي
١٩٣٣	٥,٥١	١٩٥٢	٤,٦١	١٩٧١	٥,٧٧	١٩٩٠	٣,٩٠
١٩٣٤	٥,٠٩	١٩٥٣	٦,٣٨	١٩٧٢	١١,١٠	١٩٩١	٤,٣٧
١٩٣٥	٢,٧٣	١٩٥٤	٩,٧٢	١٩٧٣	٥,٢٧	١٩٩٢	٨,٣٧
١٩٣٦	٥,٤٨	١٩٥٥	٣,٦١	١٩٧٤	١١,٢٠	١٩٩٣	٥,٢٦
١٩٣٧	٤,٧٥	١٩٥٦	٥,٢٠	١٩٧٥	٥,٦٥	١٩٩٤	٧,٣٥
١٩٣٨	٧,٨٢	١٩٥٧	٨,٩٩	١٩٧٦	٧,٠٥	١٩٩٥	٨,٤٢
١٩٣٩	٨,٥٩	١٩٥٨	٥,٢٣	١٩٧٧	٣,٦٣	١٩٩٦	٥,٠٨
١٩٤٠	٧,٧٤	١٩٥٩	٤,٧٢	١٩٧٨	٥,٤٢	١٩٩٧	٣,٧٢
١٩٤١	٥,٩٨	١٩٦٠	١,٧٣	١٩٧٩	٤,٤٥	١٩٩٨	٩,٠٨
١٩٤٢	٤,٩٦	١٩٦١	٤,٧٨	١٩٨٠	٥,١٢	١٩٩٩	١,٧٢
١٩٤٣	٦,٤٩	١٩٦٢	٣,١٥	١٩٨١	٦,٧٢	٢٠٠٠	١,٣٩
١٩٤٤	٣,٢٤	١٩٦٣	٦,٨٢	١٩٨٢	٥,٨٧	٢٠٠١	١,٩٩
١٩٤٥	٥,٠١	١٩٦٤	٤,٨٧	١٩٨٣	٥,٩٠	٢٠٠٢	٣,٨٧
١٩٤٦	٩,٥٧	١٩٦٥	٤,٤٥	١٩٨٤	٣,١٠	٢٠٠٣	٤,٩٢
١٩٤٧	٣,٢٣	١٩٦٦	٣,٨٢	١٩٨٥	٨,٦١	٢٠٠٤	٤,٠٤
١٩٤٨	٢,٦٦	١٩٦٧	٤,٥٤	١٩٨٦	٤,٣٢	٢٠٠٥	٤,٧٥
١٩٤٩	٧,٩٩	١٩٦٨	٥,٩١	١٩٨٧	٥,٦١	٢٠٠٦	٤,١٤
١٩٥٠	٨,٠٠	١٩٦٩	٨,١٤	١٩٨٨	١١,١٩	٢٠٠٧	٣,٤١
١٩٥١	٣,٤٢	١٩٧٠	٧,١٣	١٩٨٩	٤,٧٤	٢٠٠٨	١,٢٨

المصدر:بيانات وزارة الموارد المائية،مديرية أدارة الموارد المائية ديالى ٢٠٠٨ .

وبشكل عام يمكن إجمال أهم مشاريع السيطرة على الموارد المائية بما يأت:

سد ديالى الثابت.

انشيء هذا السد عام ١٩٢٨ وهو على شكل حائط خرساني صمم على مقاطع نهر ديالى مؤخر حدود جداول نهر ديالى وقد أعيد بناء السد وتعميره من خلال وضع تصميم جديد نفذ خلال المدة ما بين (١٩٣٠-١٩٤٠) وذلك بإنشاء السد من حائط خرساني قائم بين خطين من

الستائر عند ألمؤخرة وقد أمكن بواسطته رفع مستوى المياه في نهر ديالى في هذا الموقع بمقدار (٢.٥م) وحجز المياه أمامه في موسم الصيف لغرض تجهيز الجداول الرئيسة المتفرعة من مقدمته باحتياجاتها من المياه خلال مدة شحة المياه من النهر ،وقد كان لإنشاء هذا السد الأثر الأكبر في الثروة الزراعية اذ تعد محافظة ديالى من المحافظات الرئيسة في زراعة البساتين وأشجار الفاكهة في العراق فضلا عن المحاصيل الشتوية والصيفية الأخرى وخلال السنوات(١٩٦٦-١٩٦٩) أنشئ سد ديالى الثابت ليحل محل السد الغاطس،وأصبح السد مزودا بأبواب حديديه يتم تشغيلها كهربائيا ويدويا وكلف في حينها (٣ ملاين دينار عراقي) وكان الغرض من إنشاء السد الثابت هو التوسع في زراعة الأراضي في حوض ديالى السفلى وتنظيم شبكة الري على جانبي نهر ديالى ،الخالص، والصدر المشترك وجداوله.إذ يتكون السد الثابت من ثلاث أجزاء [١] وهي كالأتي.

أ- **ناظم السد** : وهو الجزء الوسطي ويتألف من (٢٣) بابا مستقلا ، أبعاده ٢×١٢م تصريفه التصميمي (١٢٠٠م٣\ثا) أما التشغيلي فيبلغ (٢٥م٣\ثا) مع وجود ٨ فتحات لأغراض التطهير وأبعاده ٨×٢.٥م.

ب- **ناظم جدول الخالص** : يتفرع من الجانب الأيمن من السد ويكون طوله ٢٧م والتصريف التصميمي ٧٥م٣\ثا والتصريف التشغيلي ٦٥م٣\ثا والتصريف الأقصى ٩٦م٣\ثا وعدد الأبواب ثلاث بوابات وأبعاد البوابة ٨م×٢.٥م.

ج- **ناظم الصدر المشترك** : ويتفرع من الجانب الأيسر من السد ويبلغ طوله ٣٦.٥م وتصريفه التصميمي ١٢٦م٣\ثا،إما التصريف التشغيلي فقد بلغ ٦٦م٣\ثا والتصريف الأقصى ١٤٠م٣\ثا وعدد الأبواب أربع بو ابات وأبعاد الباب أيضا ٨م×٢.٥م.أما تصاريف هذه النواظم فهي كما موضحة في جدول(٢).

---

(١) محمد يوسف حاجم وباسم مجيد حميد،(الندرة المائية الحرجة في محافظة ديالى :جمهورية العراق دراسة في منهج استدامة وا إدارة الموارد المائية في الأحواض المشتركة) مؤتمر الخليج التاسع للمياه(استدامة المياه في دول مجلس التعاون)، ٢٢-٢٥ مارس ٢٠١٠،مسقط سلطنة عمان ص٢٤١-٢٤٣.

جدول رقم(٢) **التصريف التصميمي والتشغيلي والأقصى لأجزاء سد ديالى الثابت١٩٩٥-٢٠٠٨**

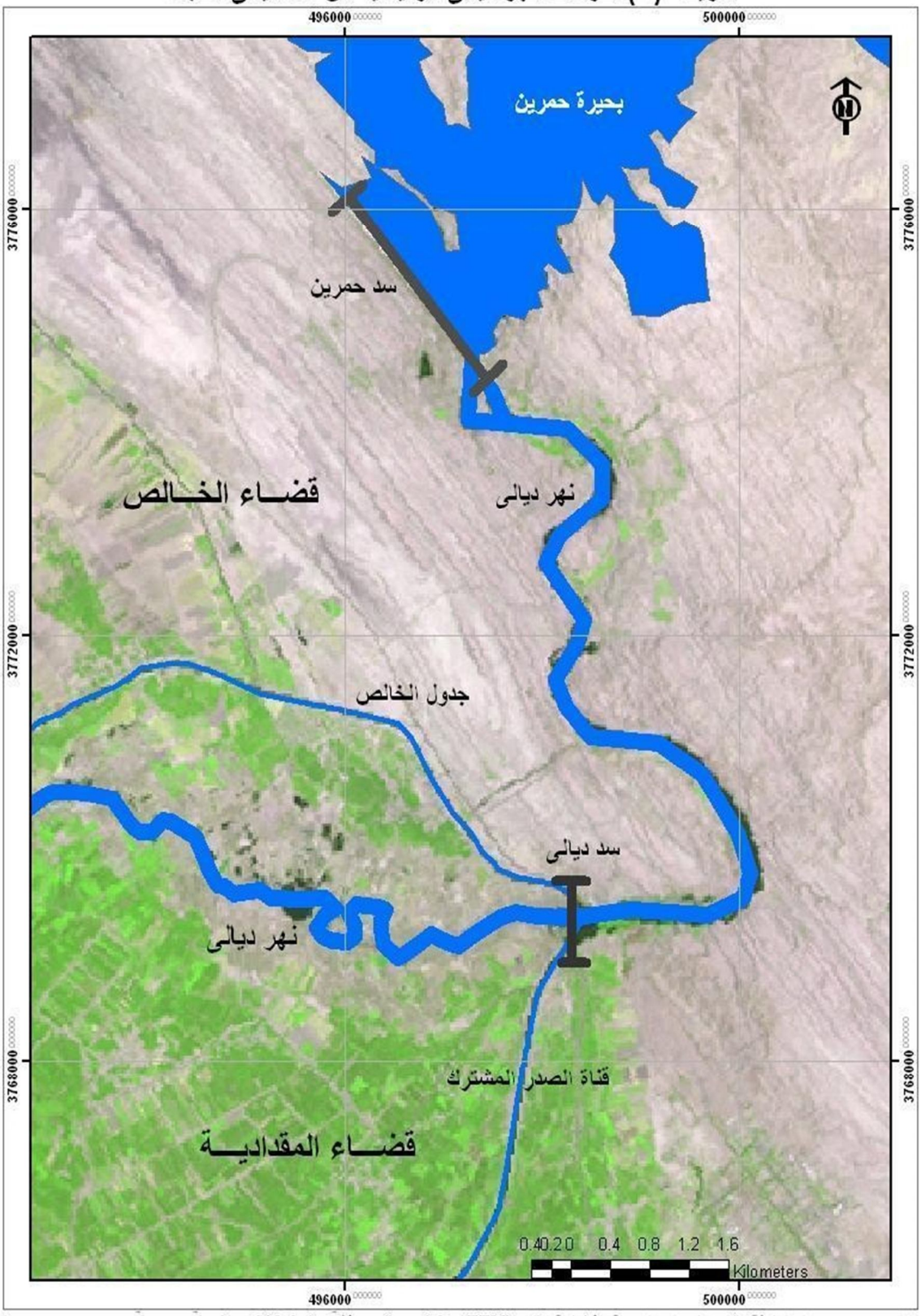
نوع المنشأ	التصريف التصميمي م^{٣} /ثا	التصريف التشغيلي م^{٣}/ثا		عدد الأبواب	التصريف الأقصى م^{٣}/ثا
		١٩٩٥	٢٠٠٨		
سد ديالى	١٢٠٠	٢٥	٠	٢٣	٤٠٠٠
ناظم تطهير أيمن والأيسر	٢٥٢٠	٥٠	٠	٨	
ناظم الخالص	٧٥	٦٥	٦-٥	٣	٩٦
ناظم الصدر	١٢٦	٩٠	٣٥-٣٠	٤	١٤٠

المصدر:وزارة الموارد المائية،بيانات غير منشورة١٩٩٥-٢٠٠٨،

وعلى الرغم مما سبق فان أهم ما يميز نهر ديالى جيومورفولوجيا ضمن الحوض الأسفل له ، دخوله مرحلة الشيخوخة وانعدام عملية التعرية والنحت وتعاظم عملية ترسيب النهر لحمولته من المواد الطينية والغرينية مع انعدام مصادر التغذية للنهر، الأمر الذي أعطى له سلبية مضاعفه في نقص امتدادات السكان وعليه فان أهم العوامل التي ساهمت في تكوين محافظة ديالى هي المياه وما ترتب عليها فكثرة السكان وقيام المدن وتقدم الحالة ألاقتصادية وهجرة السكان وحركتهم في المنطقة دون أخر ى يعود لتوفر المياه في منطقه وانعدامها قي منطقة ثانية.[١] ينظر خريطة(٤).

(١) رعد مفيد احمد الخزرجى ، الخصب السكاني وتحليله المكاني قي محافظة ديالى ، أطروحة دكتوراه (غير منشوره) ، الجامعة ألمستنصرية ، كلية التربية ،٢٠٠٧، ص٣٥.

خريطة (4) تفرعات نهر ديالى الرئيسية من سد ديالى الثابت



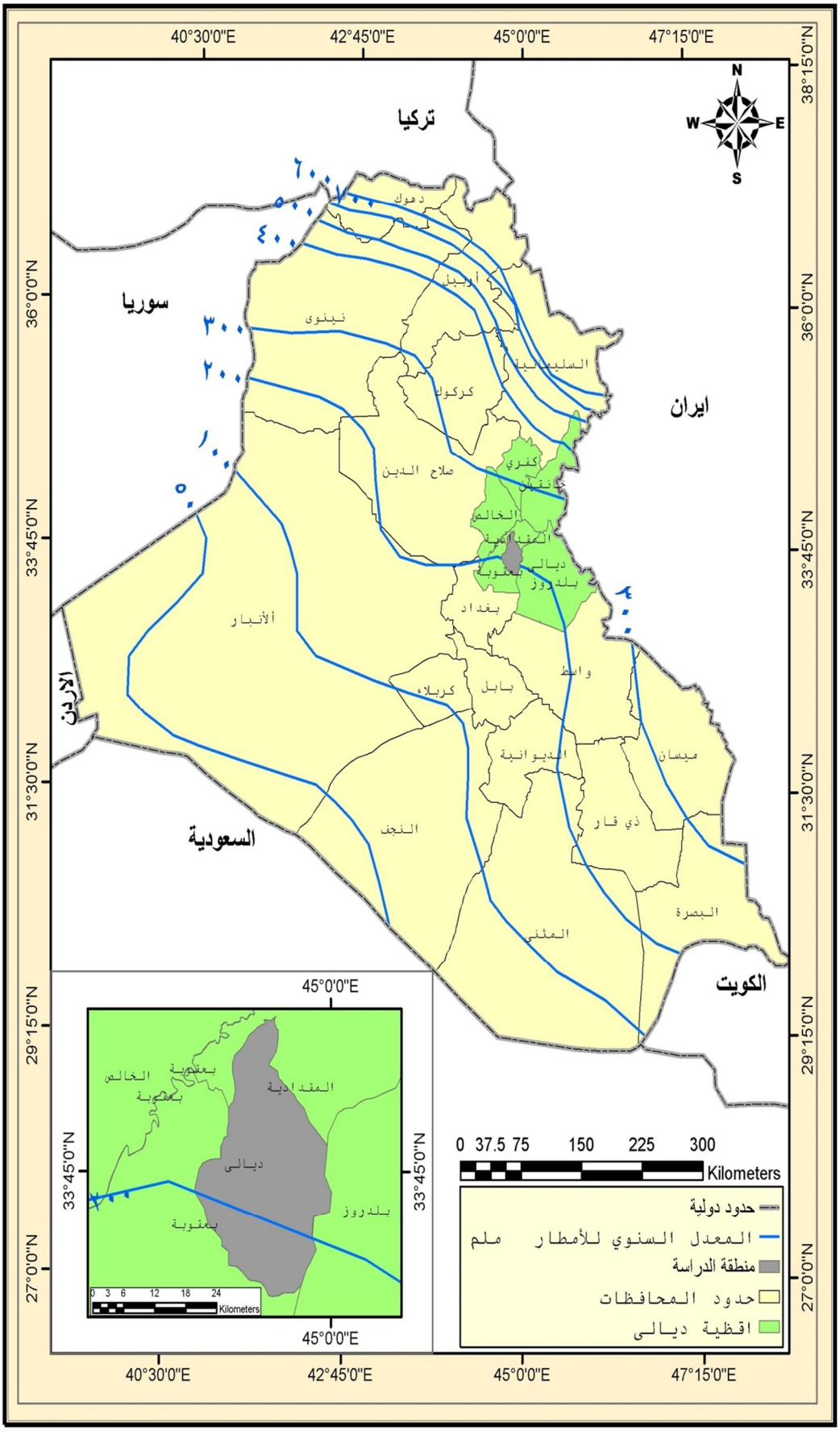
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر (Land Sat ETM) وبرنامج Arc GIS 9.1 .

٢- مياه الأمطار:

ان الأمطار تبدأ بالتساقط في نهاية شهر تشرين الأول وتستمر بالزيادة حتى تصل ذروتها في شهر كانون الثاني ثم تبدأ بالتناقص حتى نهاية شهر أيار. كما إن أمطار المحافظة تمتاز بالتذبذب وعدم الثبات سواء كان ذلك في كميتها أو في مواعيد سقوطها . حيث يتضح مما سبق ذكره أن الموارد المائية ومدى توافرها أو ندرتهاأثر ا فعالا ودورا مساهما في تحديد نسبة تراكيز الملوثات في المياه أذان لندرة المياه الأثر الواضح في ارتفاع نسبة الملوثات في مياه الأنهار. وهناك توضيح بشكل مفصل للأمطار في موضوع البيئة المناخية للجدول.[١] ينظر خريطة (٥) التي تبين خطوط الأمطار المتساوية في العراق ومنطقة الدراسة .

(١)رعد رحيم العزاوي ، التحليل المكاني لأنماط التغير الزراعي وأثاره البيئية في محافظة ديالى ، أطروحة دكتوراه (غير منشوره) ، جامعة بغداد ، كلية التربية (ابن رشد)،٢٠٠٠ ، ص٣٤.

خريطة (5) خطوط ألأمطار المتساوية في العراق



المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية - قسم المناخ - بغداد ، ٢٠٠٩.

خامسا:-مناخ منطقة الدراسة .

وهيالحالة الجوية السائدة في مكان ما خلال فتر ة زمنية معينة تتردد خلالها الأحوال الجوية كافه المنتظمة وغير المنتظمة أي هو المتوسط الحسابي للطقوس المترددة لذلك المكان وغالبا ما تتمدد إلى ثلاثين سنه[١]. ومناخ منطقة الدراسة تم تصنيفه إلى مناخ استبس(BS) بموجب معيو الجفاف البسيط وا إقليم المناخ الجاف طبقا لتصنيف لأنج وديمارتون وحسب تصنيف كوبن صنف إلى المناخ الصحراوي (Bw) والمناخ الصحراوي يسود منطقة الدراسة ، ومن ابرز خصائصه القارية والمدى الحراري اليومي والشهري الكبير وانخفاض الرطوبة النسبية [٢] وا إمطاره تسببها الاضطرابات والمنخفضات الجوية بمنطقة البحر المتوسط [٣] . ومن خلال ذلك تظهر الخصائص والمقومات الطبيعية في منطقة الدراسة بالظروف المناخية المتمثلة بـ(درجات الحرارة ، الأمطار ، والإشعاع الشمسي ، والتبخر ، والرياح). التي تتداخل فيما بينها لتكون النظام البيئي لجدول مهروت في محافظة ديالى . ويلعب المناخ الدور الرئيس في تشكيل البيئة في أي منطقة من مناطق العالم من حيث الحياة الحيوانية أو النباتية حيث يتكيف كل نوع منه مع المناخ السائد في بيئته [٤] ، ولا تتوفر في منطقة الدراسة محطة للأنواء الجوية لذا اعتمدت المعلومات المناخية المسجله لدى الهيئة العامة للأنواء الجوية للمحطات (بغداد ، خانقين، الخالص) لقربها من منطقة الدراسة أولاً ، ولتوفر البيانات المناخية لمدة ثلاثين سنة (١٩٧٩-٢٠٠٩) لمحطة بغداد، وتسع وعشر ين سنة (١٩٨٠-٢٠٠٩) لمحطة خانقين ، وتسع عشر ة سنة(١٩٩١-٢٠٠٩) لمحطة الخالص . ويتضح تأثير المناخ في منطقة الدراسة كالآتي

١-درجة الحرارة / تعد الحرارة من العناصر المناخية المهمة لارتباطها الوثيق بالعناصر

---

(١) علي حسن موسى ، أساسيات علم المناخ ، ط١، دار الفكر ، دمشق،١٩٩٤، ص٨.

(٢) علي حسين الشلش،استخدام بعض المعايير الحسابية بتحديد أقاليم العراق المناخية ،مجلة كلية الآداب ،جامعة الرياض ،المجلد ٣،السنة ٢، ١٩٧١-١٩٧٢،ص١٨٦.

(٣)مهدي جواد شبر،موشر ات التغاير المناخي في العراق،رسالة ماجستير،،كلية العلوم،الجامعة المستنصرية ،١٩٩٩،ص٢،(غير منشوره) .

(٤) ضاري ناصر العجمي وآخرون،التغيرات المناخية بين الشك واليقين ،الكويت، معهد الكويت للأبحاث العلمية ، ٢٠٠٤،ص٢٧.

المناخية الأخرى ،و هي تتحكم في توزيع المياه على سطح الأرض[١]، ولدرجة الحرارة تأثير كبير ومحتمل على امتدادات المياه ونوعيتها واستهلاك الطاقة واستعمالات الموارد الطبيعية ، والأنظمة والتجمعات السكانية ومتطلبات الري والأمور الحيوية للإنسان والحيوان والنبات[٢] وتتباين درجات الحرارة بصورة عامة خلال السنة بين الفصول الأربعة وبين الأشهر المختلفة ، وكذلك بين الليل والنهار. إن درجات الحرارة في المحافظة تتباين بشكل نسبي بين مختلف المناطق وكذلك بين الفصول الباردة و الحارة. كما تعد درجات الحرارة من العوامل المؤثرة بشكل فعال في البيئة ولاسيما التلوث . وهي التي أعطت الخواص الجغرافية، وحددت النظام البيئي لمنطقة الدراسة ، إذ تمتاز درجة الحرارة في منطقة الدراسة بارتفاعها صيفا تحديدا (حزيران- تموز- أب) التي تعد من اشد الشهور حرارة ، إذ بلغ معدل درجة الحرارة العظمى للأشهر الثلاثة في محطات بغداد وخانقين والخالص على التوالي (٤١.٦م،٤٤.٢م،٤٣.٧م)،(٤١.١٠م،٤٤.٨م،٤٦.٣م)،(٤٠.٥م،٤٣.١م،٤٢.٧م). بينما تنخفض درجة الحرارة شتاء لاسيما في (كانون الأول- كانون الثاني- شباط) التي تعد من الاشهر الباردة إذ بلغ معدل درجة الحرارة العظمى للأشهر الثلاثة على التوالي في المحطات الثلاثة (١٦.٩م،١٥.٦م، ١٨.٦م)،(١٧.٦م،١٤.٨م،١٧.٥م)(،١٨.١م، ١٤.٤م،١٨.١م)للأعوام (١٩٧٩-٢٠٠٩) [٣] ينظر جدول (٣).

أما درجات الحرارة الصغرى فكانت متقاربة في معدلاتها ، إذ سجلت المحطات الثلاث على التوالي لأشهر الصيف (حزيران-تموز-آب) (٢٣.٧م،٢٥.٩م،٢٤.٨م)، (٢٢.٨م،٢٥.٢م،٢٤.٥م)، (٢٢.١م،٢٣.٣م،٢٣.٧م) ينظر الجدول (٣).

نستنتج مما سبق أن درجات الحرارة تعد من أهم عناصر المناخ المؤثرة في درجة تركيز الملوثات ولان لها تأثيرا فعالا على جميع عناصر المناخ الأخرى من ضغط جوي ومعدلات سقوط الأمطار والرطوبة النسبية والتبخير وتتداخل درجة الحرارة لتؤثر في بقية العناصر

---

(١) ضاري ناصر العجمي،وآخرون،التغيرات المناخية بين الشك واليقين،الكويت ،معهد الكويت للأبحاث العلمية،٢٠٠٤،ص٢٧.

(٢) وليد خليل زيادي،قطرات خليجية (قضايا وتحديات المياه في مجلس التعاون لدول الخليج العربي) ط١ ،جمعية علوم وتقنية وتقنية المياه ،٢٠٠٨،ص٢٨٠.

(٣) محمد مهدي الصحاف، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث، بغداد ،منشورات وزارة الإعلام ، دار الحرية للطباعة والنشر،١٩٧٦، ---ص٣٣ -٣٤.

المناخية مؤثرة بذلك التدخل في نسب تراكيز الملوثات في مياه الجدول.وأيضا على كمية المياه وندرتها في الجدول، ينظر خريطة (٦) التي تبين خطوط درجات الحرارة المتساوية في العراق ومنطقة الدراسة .

جدول(٣)

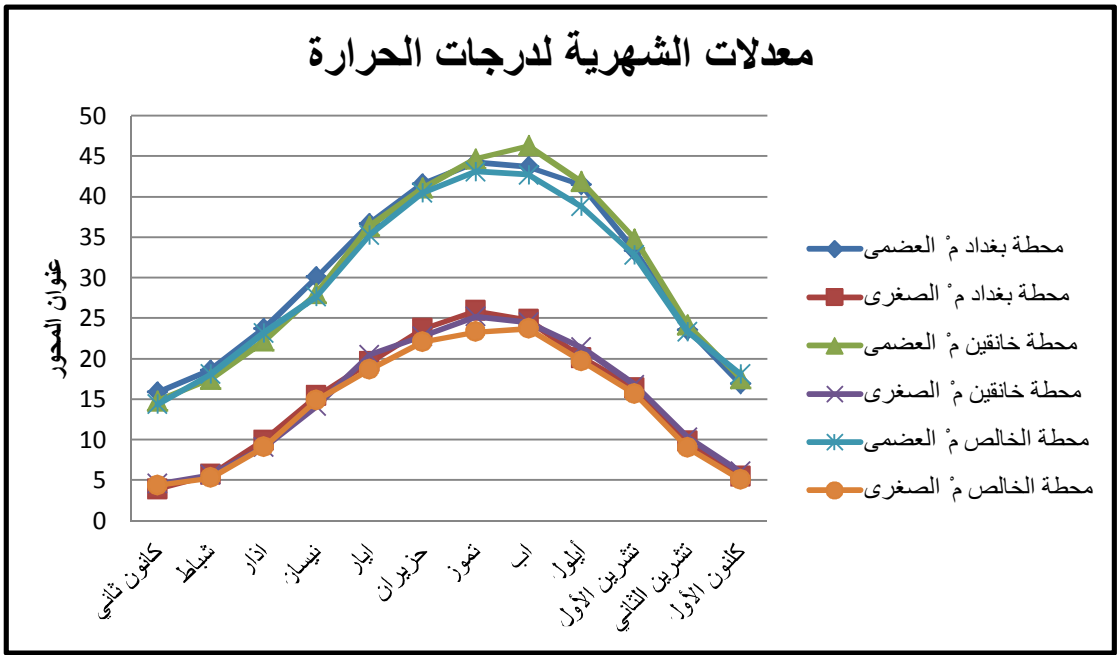
المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة المئوية العظمى والصغرى للمحطات بغداد (١٩٧٩-٢٠٠٩)، خانقين(١٩٨٠-٢٠٠٨)، الخالص(١٩٩١-٢٠٠٨).

المحطات	محطة بغداد		محطة خانقين		محطة الخالص	
الأشهر	م.الحرارة العظمى	م.الحرارة الصغرى	م.الحرارة العظمى	م.الحرارة الصغرى	م.الحرارة العظمى	م.الحرارة الصغرى
كانون الثاني	١٥,٦	٣,٩	١٤,٨	٤,٦	١٤,٤	٤,٤
شباط	١٨,٦	٥,٧	١٧,٥	٥,٧	١٨و١	٥,٣
آذار	٢٣,٧	٩,٩	٢٢,٢	٩,١	٢٣,٢	٩,١
نيسان	٣٠,١	١٥,٤	٢٨,١٠	١٤,٢	٢٧,٧	١٤,٩
أيار	٣٦,٧	١٩,٦	٣٦,٤	٢٠,٥	٣٥,٣	١٨,٧
حزيران	٤١,٦	٢٣,٧	٤١,١٠	٢٢,٨	٤٠,٥	٢٢,١
تموز	٤٤,٢	٢٥,٩	٤٤,٧	٢٥,٢	٤٣,١	٢٣,٣
آب	٤٣,٧	٢٤,٨	٤٦,٣	٢٤,٥	٤٢,٧	٢٣,٧
أيلول	٤١,٥	٢٠,١٠	٤١,٩	٢١,٤	٣٨,٨	١٩,٧
تشرين الأول	٣٣,٤	١٦,٤	٣٤,٨	١٦,٨	٣٢,٨	١٥,٧
تشرين الثاني	٢٣,٦	٩,٨	٢٤,٢	١٠,٣	٢٣,٣	٩,٠
كانون الأول	١٦,٩	٥,٥	١٧,٦	٦,١	١٨,١	٥,١

المصدر/ الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ،(بيانات غير منشورة)

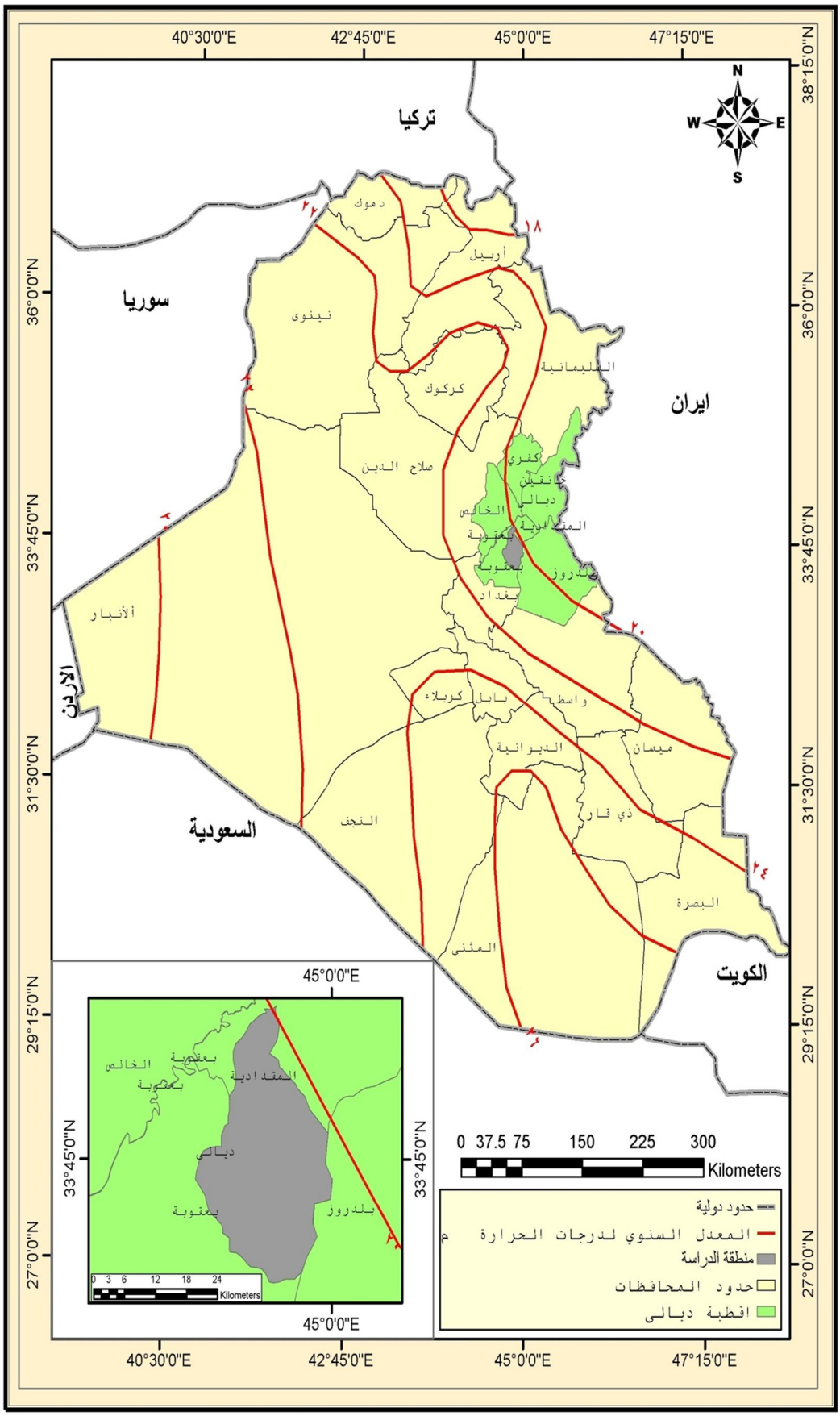
الشكل(١)

المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى في محطات بغداد(١٩٨٠-٢٠٠٩)، وخانقين(١٩٨٠-٢٠٠٨)، والخالص(١٩٩٠-٢٠٠٨).



المصدر:الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول(٣)

خريطة (6) خطوط درجات الحرارة المتساوية في العراق



المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية - قسم المناخ - بغداد ، ٢٠٠٩.

٢-السطوع الشمسي.

تعد الشمس هي المصدر الرئيس للطاقة المستخدمة على الأرض والتي تحرك جميع العمليات الطبيعية في الغلاف الجوي وتتحكم في المناخ والحياة على الأرض ، وتصدر الأشعة الشمسية على شكل موجات كهرومغناطيسية[١]. والسطوع الشمسي هو عدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية في يوم واحد. والتي لها تأثير على درجات الحرارة والرطوبة النسبية ، وكذلك على التبخر، إذ ترتبط عمليات التسخين والتبخير الشديد من التربة والسطوع المائية ارتباطا وثيقا بكمية الإشعاع الشمسي وعدد ساعات السطوع الفعلية ، وكبر زاويته التي تعتمد أساسا على دائرة العرض ، إذ يقع العراق ضمن منطقة العروض الوسطى الدنيا من نصف الكرة الشمالية [٢] ، إذ تكون كمية الإشعاع الشمسي خلال أشهر الصيف والبالغة ستة أشهر في حركة الشمس الظاهرية نحو مدار السرطان في النصف الشمالي من الكرة الأرضية تحديدا بعد(٢١ آذار)، إذ تكبر الزاوية التي تكونها أشعة الشمس مع سطح الأرض ، ويزداد طول النهار وتكبر الزاوية تدريجيا منذ شهر آذار وتصبح الزاوية عمودية تماما في (٢١ حزيران) على مدار السرطان وتزداد كمية السطوع الفعلية.[٣] ومن خلال ملاحظة جدول (٤) يتضح أن معدل ساعات السطوع الشمسي تأخذ بالزيادة ابتداء من شهر نيسان وحتى نهاية شهر أيلول ، ويكون أكبر عدد ساعات السطوع الشمسي الواصل في شهري حزيران وتموز ثم تبدأ كمية الإشعاع الشمسي بالانخفاض ابتدءا من شهر تشرين الأول حتى آذار ويصل أدنى مستوى له في شهري كانون الأول وكانون الثاني ينظر الشكل (٢).

إن زيادة كمية الإشعاع الشمسي في فصل الصيف يعود بالأساس إلى طول النهار وعدد الأيام التي تكون فيها السماء صافية صيفا والعكس في فصل الشتاء إذ يمتاز بقصر النهار ووجود الغيوم التي تؤثر في كمية الإشعاع الواصل إلى سطح الأرض ، إن للسطوع الشمسي أثرا كبيرا في تعويض الأوكسجين المذاب داخل المسطحات المائية وتعقيم المياه من الجراثيم والفيروسات المعرضة لساعات طويلة للسطوع الشمسي ،ولكن في الوقت نفسه يعمل السطوع الشمسي على تبخير الماء من المسطحات المائية مما يعمل على تقليل كمية المياه داخلها،ومن ثم يزيد نسب تركيز الملوثات فيه .

---

(١) علي احمد غانم ،الجغرافيا المناخية ،ط١،دار المسيرة للنشر والتوزيع ،عمان ، ٢٠٠٧،ص٤١.

(٢) عباس فاضل السعدي ، مصدر سابق،٢٠٠٩،ص٧.

(٣) صبري ميخائيل فرحة ،أيكون البيئة بغداد ١٩٨٩،ص٤٧.

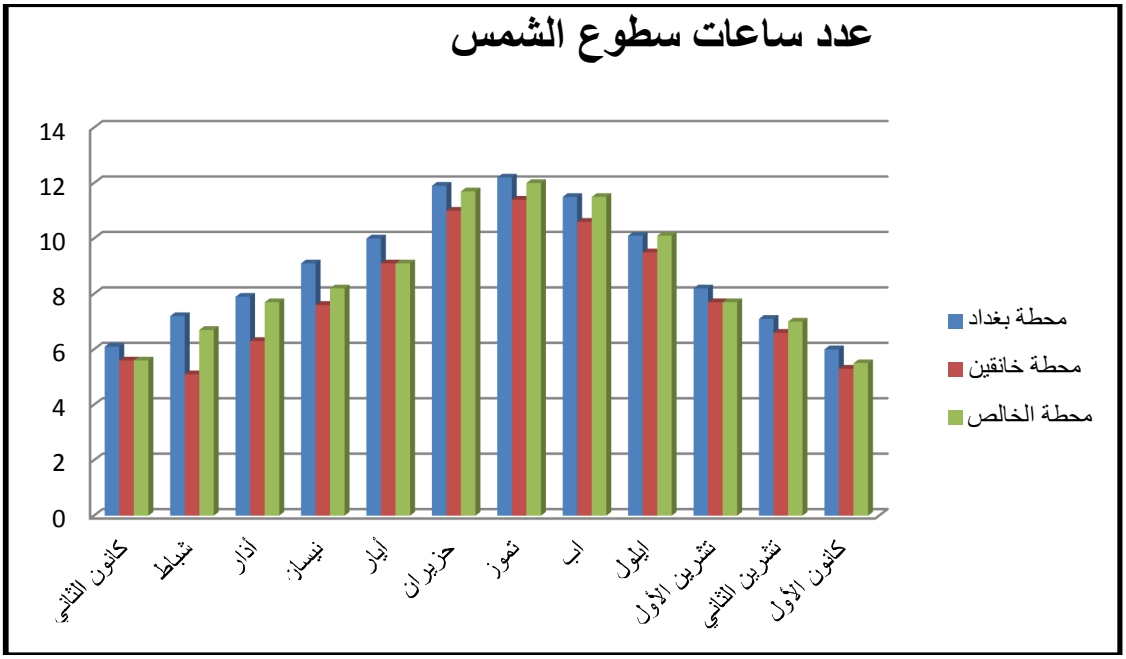
جدول (٤) المعدلات الشهرية لساعات السطوع الشمسي الفعلية اعتمادا على بيانات المحطات (بغداد- خانقين- الخالص) للمدة (١٩٧٩-٢٠٠٩).

المحطة	محطة بغداد	محطة خانقين	محطة الخالص
الأشهر	المعدل الشهري /ساعة	المعدل الشهري /ساعة	المعدل الشهري /ساعة
كانون الثاني	٦,١	٥,٦	٥,٦
شباط	٧,٢	٥,١٠	٦,٧
آذار	٧,٩	٦,٣	٧,٧
نيسان	٩,١	٧,٦	٨,٢
أيار	١٠,٠	٩,١	٩,١٠
حزيران	١١,٩	١١,٠	١١,٧
تموز	١٢,٢	١١,٤	١٢,٠
آب	١١,٥	١٠,٦	١١,٥
أيلول	١٠,١	٩,٥	١٠,١
تشرين الأول	٨,٢	٧,٧	٧,٧
تشرين الثاني	٧,١	٦,٦	٧,٠
كانون الأول	٦,٠	٥,٣	٥,٥

المصدر/ الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة) .

الشكل (٢)

المعدلات الشهرية لساعات السطوع الشمسي الفعلية اعتمادا على بيانات المحطات (بغداد-خانقين-الخالص)للمدة(١٩٧٩-٢٠٠٩).



المصدر:الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (٤).

٣-التبخر:

يقصد بالتبخر عملية تحول الماء من الحالة السائلة أو الصلبة إلى الحالة الغازية وذلك بتبخر جزيئات الماء الحاوية على الطاقة الحركية الكامنة في الماء ، وبازدياد درجة الحرارة يزداد عدد الجزيئات المتبخر ة ، إذ تزداد الطاقة الحركية للمياه وتقل قوة الشد السطحي [١] ، كما يلعب التبخر دورا أساسيا في تحديد حالة الجفاف في جميع المناطق المختلفة ،ويختلف التبخر عن الحرارة والأمطار في أن التبخر يصعب قياسه بدقة متناهية ، ألا انه من المعروف في حالة تفوق معدلات فقدان المياه بفعل التبخر معدلات الهطول المطري السنوي ، فتميل الظروف نحو الجفاف[٢] ، حيث يساعد التبخر على تبريد كوكب الأرض وعلى تحويل كميات هائلة من الطاقة من خط الاستواء إلى المناطق .

---

(١) مقداد حسين علي وخليل إبراهيم محمد ، السمات الأساسية للبيئات المائية ، بغداد دار الشؤون الثقافية ،١٩٩٩، ص٦١-٦٢.

(٢) عبد الفتاح لطيف عبد الله ،جغرافية الوطن العربي ،دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ،٢٠٠٦، ص٥٦.

المعتدلة والقطبية ، وعلى مستوى العالم تساوي كمية التبخر كمية تساقط الأمطار إذ تتراوح كمية التبخر السنوي المحتمل ما بين صفر في المناطق القطبية وأكثر من ٣٠٠٠ملم /شهر في الصحارى الحارة [١].

ونلاحظ من الجدول (٥) أن هناك علاقة طردية بين درجات الحرارة والتبخر ، إذ يزداد مجموع المعدلات الشهرية للتبخر مع ارتفاع درجات الحرارة اعتبارا من نهاية شهر شباط ، إذ يبلغ المعدل نحو (١١٨.١,٢٧١.٦,١٩٥.٧) ملم في محطات بغداد وخانقين والخالص على التوالي وتستمر الزيادة في مجموع المعدلات الشهرية للتبخر إلى أن تصل إلى أقصاها في شهر تموز الذي يمثل أحر أشهر السنة ، إذ بلغ المعدل بحدود (٥٤٧.٦، ٥٣٦.١، ٥٨٥.١٠) ملم على التوالي ثم يأخذ المجموع الشهري بالانخفاض إلى أن يصل إلى أقلها في شهر كانون الثاني وهو أبرد شهور السنة ، إذ بلغ المعدل بنحو (٦٩.٢، ٥٠.١،٤٦.٥) ملم للمحطات بغداد وخانقين والخالص على التوالي [٢].

لذلك يعد التبخر احد العناصر المناخية الرئيسية ذات الأهمية في تحديد كمية المياه الجارية ونوعيتها في الأنهار والجداول ، وترتبط فعاليته بعوامل أخرى كالإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح التي يتفاوت تأثيرها خلال فصول السنة [٣].ينظر شكل (٣).

إن مقدار التبخر يزداد خلال أشهر الصيف نتيجة الإشلع الشمسي الكبير وطول مدة السطو ع الفعلي، إذ إن بارتفاع درجته تزداد كمية التبخر حيث ان مجموع التبخر السنوي في المحافظة لعام ١٩٨٦ بلغ (٢٠٠٠ ملم)، وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة ملوحة التربة وشدة الجفاف مما يزيد من ارتفاع نسبة الأملاح في الأنهار والجداول [٤].

---

(١) موارد المياه في عمان ،وزارة البلديات الإقليمية والبيئية وموارد المياه ،سلطنة عمان ،٢٠٠٥، ص٢٠.

(٢) نعمان شحادة ،علم المناخ، ط١،مطبعة النور النموذجية الأردن،١٩٨٣،ص٢٠٨.

(٣) إقبال عبد الحسين أبو جري ، الآثار البيئية لتجفيف الأهوار في جنوب العراق أطروحة دكتوراه (غير منشور ة) جامعة بغداد ، كلية التربية (ابن رشد) ،٢٠٠٨، ص٢٦.

(٤) عبد مخور الريحاني ،ظاهرة التصحر في العراق وأثارها في استثمار الموارد الطبيعية أطروحة دكتوراه(غير منشورة) جامعة بغداد ، كلية الآداب ، ١٩٨٦، ص٥١.

جدول (٥)

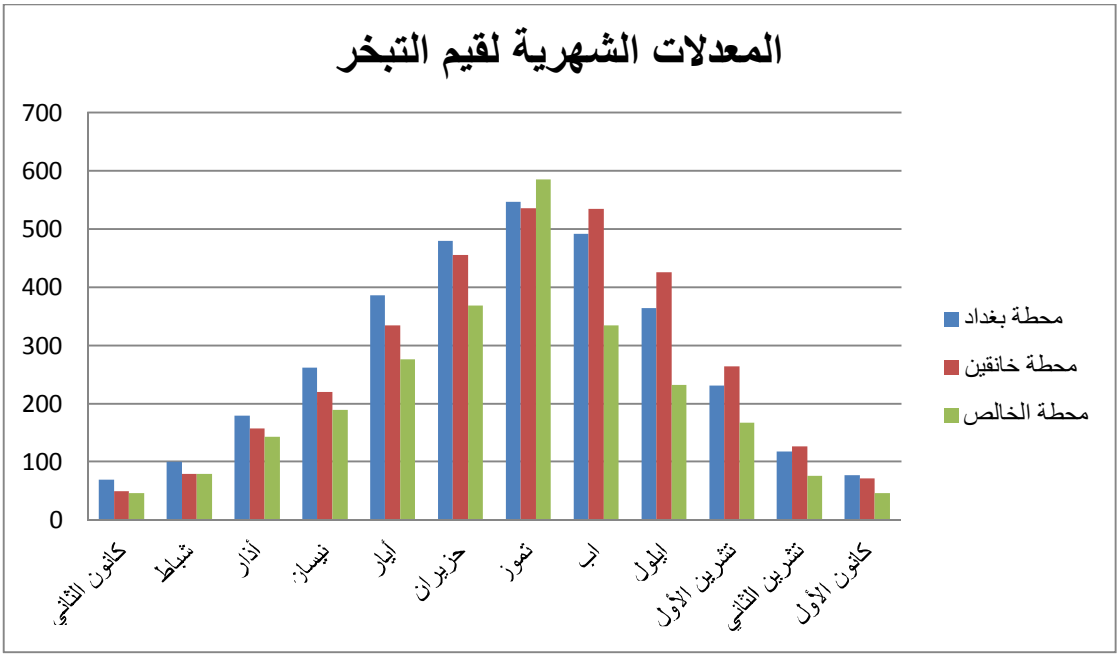
المعدلات الشهرية والسنوية لقيم التبخر (ملم) في المحطات بغداد (١٩٨٠-٢٠٠٩)، خانقين (١٩٨٠-٢٠٠٨)، الخالص (١٩٩١-٢٠٠٨)

المحطات / الأشهر	محطة بغداد	محطة خانقين	محطة الخالص
كانون الثاني	٦٩,٢	٥٠,١	٤٦,٥
شباط	١٠٠,٤	٧٩,٤	٧٩,٣
آذار	١٧٩,٣	١٥٧,٣	١٤٣,٦
نيسان	٢٦١,٨	٢٢٠,٦	١٨٩,٧
مايس	٣٨٦,١	٣٣٥,٣	٢٧٦,٨
حزيران	٤٨٠,٠	٤٥٥,٧	٣٦٩,٢
تموز	٥٤٧,٦	٥٣٦,١	٥٨٥,١٠
آب	٤٩٢,١٠	٥٣٥,٣	٣٣٥,٢
أيلول	٣٦٤,٠	٤٢٦,١٠	٢٣٢,٤
تشرين ألأول	٢٣١,٨	٢٦٣,٩	١٦٨,٠
تشرين الثاني	١١٨,١٠	١٢٦,٨	٧٥,٨
كانون الاول	٧٧،٧	٣،٧٢	٤٦،٧
المعدل السنوي	٢٧٥,٧	٢٧١,٦	٢١٢,٤

المصدر : الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة

الشكل (٣)

المعدلات الشهرية لقيم التبخر (ملم) في محطات بغداد (١٩٨٠-٢٠٠٩)، خانقين (١٩٨٠-٢٠٠٨)، الخالص (١٩٩١-٢٠٠٨).



المصدر: الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٥).

٤-الأمطار :

تسقط الأمطار في منطقة الدراسة في فصل الشتاء من نهاية شهر تشرين الأول وتستمر إلى أن تصل ذروتها في شهر كانون الثاني ،ثم بعد ذلك تبدأ بالتناقص حتى نهاية شهر (أيار)، كما أن أمطار منطقة الدراسة تتباين بين أجزائها من سنة إلى أخرى ، وتساقط الأمطار في المحافظة يترافق مع المنخفضات الجوية القادمة إليها لذلك اثر هذا على موعد تساقطها فتراها في سنة تسقط في وقت مبكر في بداية شهر أيلول وفي سنة أخرى يتأخر سقوط المطر حتى شهر كانون الأول ويكون سقوط الأمطار في النصف الأول من الشتاء ناتجا عن الجبهات التي تكونها الكتل الهوائية وكذلك المنخفضات الجوية إما في النصف الثاني من الشتاء فإنما تنتج عن المنخفضات الجوية [١]. إذ الأمطار الساقطة تحدد خصائص التصريف النهري ،إذ تعد المصدر الرئيس للتغذية المائية للنهر ، حيث إن الصفة الفعلية للأمطار في منطقة الدراسة تمتاز بقلتها وفصلية تساقطها وعدم

(١) رعد رحيم العزاوي ، مصدر سابق ، ص٣٨.

انتظامها قد تسقط لساعة من الزمن وقد تستمر لعدة أيام وعلى هيئة أمطار رعدية نتيجة مرور منخفضات جوية في فصل الشتاء قادمة من البحر المتوسط [١].

وبالنسبة لمنطقة الدراسة يتضح من الجدول (٦) و الشكل (٤) ، إن أمطار منطقة الدراسة تتسم بقلتها إذ بلغ مقدار المطر السنوي (٩٥.٣٥ ، ٢٣٣.٨ ، ١٧٢.٢) ملم في محطات (بغداد – خانقين – الخالص) على التوالي ، إن العلاقة عكسية بين كمية تساقط الأمطار وكمية الملوثات الموجودة في الهواء ، إذ تتعلق الدقائق المادية المتو اجدة في الهواء بقطرات المطر وتسقط على سطح الأرض ساقطة معها الملوثات الهوائية مثل بعض الغازات الموجودة في الغلاف الجوي مثل غاز (So2 – Co2) فتذوب هذه الغازات مع مياه الأمطار لتصفي الجو من الملوثات ، لكنها تعمل في الوقت نفسه على تلوث التربة ومياه الأنهار والمسطحات المائية والبحيرات .[٢]

جدول(٦) المعدلات الشهرية لكميات الأمطار الساقطة (ملم) في محطات (بغداد – خانقين – الخالص) للمدة (١٩٨٠ – ٢٠٠٩) .

المحطة / الأشهر	محطة بغداد	محطة خانقين	محطة الخالص
كانون الثاني	٢٥,٨	٦٥,٩	٣١,٥
شباط	١٦,٢	٣٣,٦	٣٣,١
آذار	١٦,٧	٢٩,١	٢١,٨
نيسان	١٤,٥	١٦,٤	٢١,٦
مايس	٢.٧	٠,٤	٥,٦
حزيران	٠,٠٥	٠,٥	٠,٥

(١) محمد يوسف حاجم إلهيتي ، مدينة بعقوبة دراسة لتركيبها الداخلي والوظيفي ، رسالة ماجستير (غير منشوره) ، جامعة بغداد ، كلية التربية الأولى ، ١٩٨٩، ص٢٢

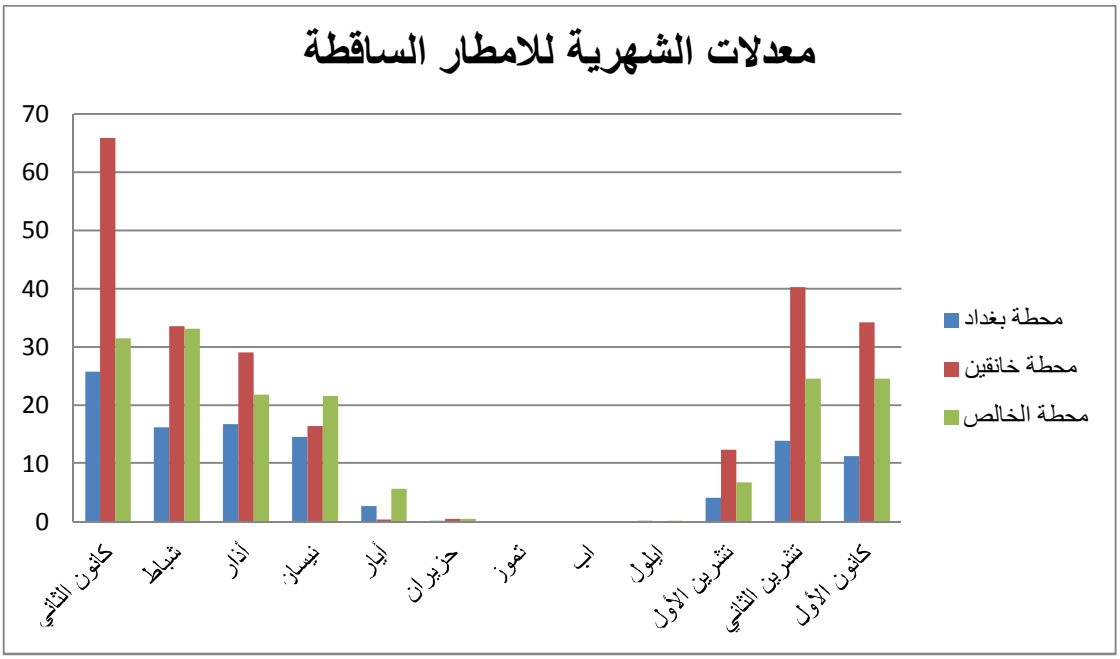
(٢) ميساء صالح صروط اللامي ، التباين المكاني للصناعات الملوثة في مدينة بغداد وأثارها البيئية ، رسالة ماجستير ، (غير منشوره) ، جامعة بغداد ، كلية التربية (ابن رشد) ،٢٠٠٧، ص٢٨.

تموز	٠,٠	٠,٠	٠,٠
آب	٠,٠	٠,٠	٠,٠
أيلول	٠,١	٠,٠	٠,١
تشرين الأول	٤,١	١٢,٣	٦,٧
تشرين الثاني	١٣,٩	٤٠,٣	٢٤,٦
كانون الأول	١,٣	٣٤,٣	٢٤,٦
المجموع	٩٥,٣٥	٢٣٣,٨	١٧٢,٢

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، (بيانات غير منشورة

الشكل (٤)

المعدلات الشهرية لكميات الأمطار الساقطة (ملم) في محطات بغداد (١٩٨٠-٢٠٠٩)،خانقين (١٩٨٨-٢٠٠٧)،الخالص (١٩٩١- ٢٠٠٨)



المصدر: الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول(٦).

٥-الرياح:

تعد الرياح من العناصر المناخية الأساسية في تشكيل الظواهر الطبيعية على سطح الأرض ، ونقصد بالرياح هنا تلك الحركة الأفقية للهواء الموازية لسطح الأرض ، والرياح تقود الغلاف الجوي للأرض ، وتقوم بأعمال كثيرة ومهمة مثل نقل الحرارة والرطوبة والملوثات من مكان إلى أخر ، فتعيد توزيعها باستمرار وتوصف الرياح بالاتجاه والسرعة [١] كما إن هبوب الرياح يكون بسبب الفروق في قيم الضغط الجوي فيتحرك الهواء من مناطق الضغط المرتفع نحو مناطق الضغط المنخفض حاملا معه خصائصه الفيزيائية التي تميزه ، وان الرياح السائدة في منطقة الدراسة تتبع نظام الرياح السائدة في العراق وهي رياح شمالية غربية في الأغلب ، وتهب رياح جنوبية شرقية في مقدمة المنخفضات الجوية شتاءا وتسمى هذه الرياح محليا (بالشرجي) لكن بفترات محدودة ، وتكون شديدة وتثير الغبار خلال النهار خصوصا في أشهر الصيف حزيران وتموز وأب غير أنها تتباطأ وتصل إلى حد الركود خلال الليل وتلعب دورا ملطفا في السماء يخفف من درجة الحرارة . وتهب الرياح بانتظام خلال شهري مايس وتشرين الأول [٢] وفي الشتاء يزحف نظام الضغط العالي شبه المداري جنوبا مع الحركة الظاهرية للإشعاع الشمسي وتكون الرياح الشمالية الغربية هي السائدة أيضا لأن الضغط المنخفض على الخليج العربي يساعد على سحبها وجعلها تسير بهذا الاتجاه ، بالإضافة إلى وجود ضغط عالي فوق أراضي تركيا في هذا الفصل ، غير أن هذا الاتجاه يقاطع في أحيان كثيرة نتيجة لتعرض العراق للمنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط التي تهب في مقدمتها رياح جنوبية شرقية دافئة مصحوبة بسماء غائمة وفي حالة جفاف سطح الأرض قد تنقلب إلى عواصف رمليه لأنها تمر بالصحارى [٣].

إن هناك علاقة وثيقة بين سرعة الرياح وبداية انفكاك الذرات الترابية من سطح الأرض ، إذ تبدأ بالانفكاك عندما تصل سرعة الرياح مابين (٤-٥.٥ م\ثا) وهذا ما يفسر كثرة العواصف الترابية في فصل الصيف لان هبوب الرياح يكون أسرع [٤]، حيث تزداد بازدياد الارتفاع عن

---

(١) علي احمد غانم ، مصدر سابق ، ص١٠٥.

(٢) صالحة مصطفى عيسى ، الجغرافية المناخية ، ط١، دار الصفاء للطباعة والنشر، الأردن ،٢٠٠٦،ص٧٧.

(٣) عباس فاضل السعدي ، مصدر سابق ، ص٧٢-٧٣.

(٤) ماجد السيد ولي ،العواصف الترابية في العراق وأحوالها ،مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد١٣، مطبعة العاني ، بغداد ،١٩٨٢، ص٦٩.

سطح الأرض ، بمعنى أخر إن تشتت الملوثات وانتشارها يكون أكثر في حالة الرياح السريعة إما الرياح الخفيفة والساكنة تقلل نشر الملوثات أو تمنعها حيث تعمل الرياح ، وهي الحركة الأفقية للهواء على دفع الملوثات الغازية والدقائقية إلى مسافات ابعد بكثير عن مصادر انبعاثها معتمدة في ذلك على سرعة هبوب الرياح واتجاهها .[١]

ومن ملاحظة الجدول (٧) و الشكل (٥) لمعدلات سرعة الرياح إذ تزداد سرعة الرياح خلال موسم الصيف وقد سجلت أقصى سرعة للرياح خلال شهر تموز إذ بلغت نحو (٣.٩م\ثا) في محطة بغداد ،بينما سجلت في محطة خانقين (١.١٠م\ثا) ، و (٣.٥م\ثا) لمحطة الخالص ، بينما سجلت اقل المعدلات في فصل الشتاء إذ بلغت في شهري كانون الأول والثاني في المحطات الثلاث على التوالي (٢.٥-٢.٥م\ثا)، (١.٤-١.٧م\ثا) ، (١.١٠-٢.٢م\ثا) وبسبب جفاف هذه الرياح فإنها تكون ذات اثأر سلبية ،إذ تقوم بنقل الرمال والتربة والنفايات و الملوثات المختلفة إلى مياه الأنهار والجداول خلال حركتها ،فضلا عن كون الرياح جافة حارة صيفا تعمل على زيادة التبخر من التربة والنبات مما يزيد من نشاط الخاصية الشعرية وبالتالي زيادة ملوحة التربة حيث يؤدي إلى ارتفاع نسبة الأملاح في مياه الجدول [٢].

([١])سهير عبد الرحيم رؤوف ،اثر المشاريع الصناعية الملوثة للهواء على مدينة بغداد ، أطروحة دكتوراه (غير منشوره) ، مركز التخطيط الحضري والإقليمي ، جامعة بغداد ،١٩٩٩، ص٨٥.

([٢]) إسماعيل داوود سلمان العامري ، التباين المكاني لخصائص التربة في ناحيتي بهرز وبني سعد وعلاقتهما المكانية بالمناخ والموارد المائية ، رسالة ماجستير(غ م) ، جامعة بغداد ، كلية التربية (ابن رشد)، ٢٠٠٥، ص٧٤

جدول (٧)

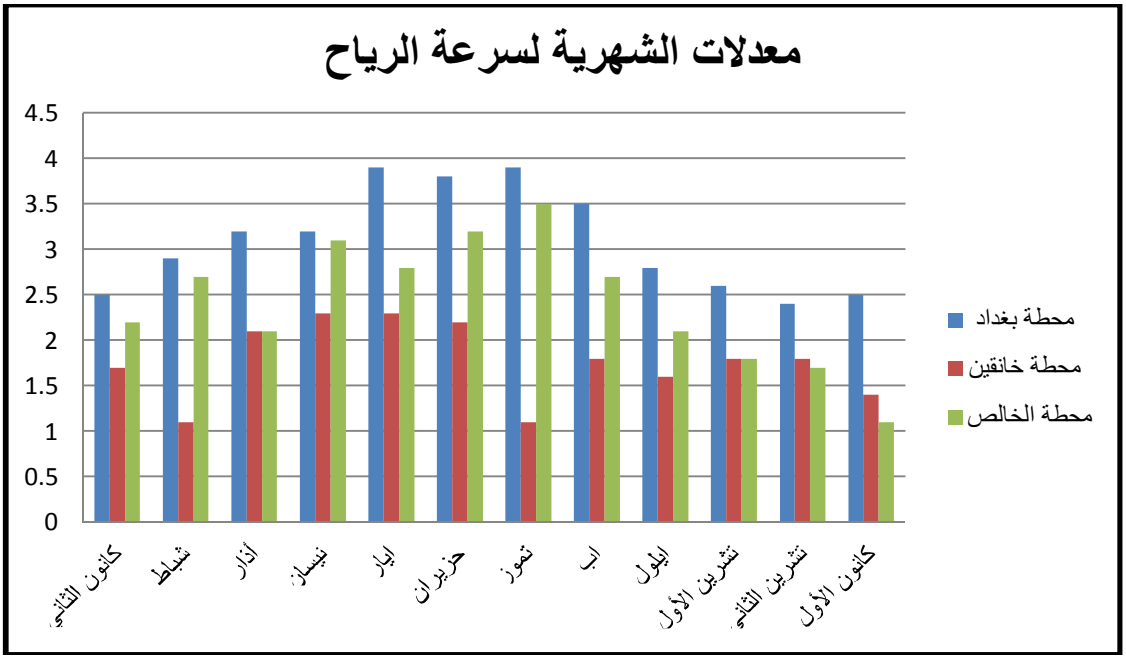
المعدلات الشهرية لسرعة الرياح متر/ثا لمحطات بغداد(١٩٧٩-٢٠٠٩) ، خانقين(١٩٨٠-٢٠٠٨)، الخالص(١٩٩١-٢٠٠٨)

المحطات / الأشهر	محطة بغداد	محطة خانقين	محطة الخالص
كانون الثاني	٢,٥	١,٧	٢,٢
شباط	٢,٩	١,١٠	٢,٧
آذار	٣,٢	٢,١	٢,١٠
نيسان	٣,٢	٢,٣	٣,١
أيار	٣,٩	٢,٣	٢,٨
حزيران	٣,٨	٢,٢	٣,٢
تموز	٣,٩	١,١٠	٣,٥
آب	٣,٥	١,٨	٢,٧
أيلول	٢,٨	١,٦	٢,١
تشرين الأول	٢,٦	١,٨	١,٨
تشرين الثاني	٢,٤	١,٨	١,٧
كانون الأول	٢,٥	١,٤	١,١٠
المعدل السنوي	٣،١	١،٨	٢،٤

المصدر/ الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)

شكل(٥)

المعدلات الشهرية لسرعة الرياح متر/ثا لمحطات بغداد (١٩٧٩-٢٠٠٩)، وخانقين (١٩٨٠-٢٠٠٨)، والخالص(١٩٩١-٢٠٠٨).



المصدر:الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول(٧).

٦-البيئة النباتية.

أولا:-النبات الطبيعي.

يمثل النبات الطبيعي أحد الإشكال الحية المنتشرة على سطح الأرض، إلا أنه يتباين من مكان إلى أخر بحسب تباين البيئات التي ينتشر فيها،كما أن النبات الطبيعي في أي منطقة ما هو إلا نتيجة لتفاعل عوامل عديدة منها المناخ، والتربة ،وطبو غرافية الأرض (التضاريس)، لذا نجد أن هذه العوامل السابقة لها اثر مهم في توزيع وتحديد نوعية وكمية الغطاء النباتي لأي منطقة . حيث يتركز النبات الطبيعي بكثافة عالية فوق الجزر النهرية وعند ضفاف الأنهار والجداول ويقل بالابتعاد عن النهر ، ومن أهم النباتات وأكثرها انتشارا في منطقة الدراسة هو القصب والبردي وكذلك الغرب والحلفاء والصفصاف والأثل . لذلك تمتاز الخصائص المناخية في العراق بكونها مرتفعة المعدلات مقابل تناقص كميات الأمطار الساقطة بالاتجاه من الشتاء إلى الصيف ومن المنطقة الجبلية إلى السهل الرسوبي وبسبب ذلك فقد شهد العراق في الآونة الأخيرة تدني كثافة الغطاء النباتي وتقلص مساحته الخضراء مقابل انتشار ظاهرة التصحر.

ثانيا:-النباتات المائية في جدول مهروت.

تعيش هذه النباتات في وسط مائي بحيث لا يكون الماء عاملا محددا لنموها لتوفره باستمرار وتمتاز هذه النباتات بصغر حجموها ، كما أنها تحتوي على البلاستيدات الخضر في خلايا الورقة ووجود أنسجة تهوية في النسيج المتوسط للأوراق وكبر مساحة الأوراق ومن أمثلتها نبات الشمبلان ونبات حشيش السمك ونبات البردي والقصب ، أما نباتات القصب والبردي والحلفاء والطرفة والغرب والصفصاف ، فإنها أخذت في الانتشار حول القنوات الإروائية وفي الأراضي الزراعية فحولت معظم الأر اضي إلى بيئة صالحة لنمو هذه النباتات ، ينظر الصورة (١) .

صورة (١)

تبين النباتات المائية في جدول مهروت

المصدر :-الدراسة الميدانية بتاريخ / ٢٠١٢/٤/١٥

إن طول نبات القصب يصل أحيانا إلى (٢٥قدما) . أما نبات البردي فعادة ينتشر عند ضفاف الجداول بسبب قلة العمق عند ضفة الجدول مقارنة مع نبات القصب الذي يمثل الأماكن

العميقة فضلا عن ما يتمتع به نبات البردي من مقاومة أفضل للملوحة وان حاجته للأوكسجين اقل مما يحتاج القصب[١].

ويمكن تقسيم النباتات المائية إلى ما يلي .

١-النباتات المنبثقة البارزة: إذ يكون جزء من المجمع الخضري للنبات تحت سطح الماء وتكون هذه النباتات بصورة عامه كبيرة ومستقيمة مثل نباتي القصب والبردي، ينظر صورة (٢).

الصورة (٢)

انواع من النباتات المائية في منطقة الدراسة

المصدر :-الدراسة الميدانية بتاريخ /٢٠١٢/٦/١٧

٢-النباتات الطافية : وهي تلك النباتات التي تكون ذات أوراق تطفو فوق سطح الماء ومعظم هذه الأنواع ذات جذور مغروسة في القاع ولكن قسما منها ذات جذور طافية تحت الماء

(١) ليث محمود محمد الزنكنة ، أثر العناصر المناخية على التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في العراق ، أطروحة دكتوراه (غير منشوره) ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، ص١١٨ .

وتظهر هذه النباتات في الأماكن التي يكون فيها الماء هادئاً ، كما يتركز وجود هذه النباتات في الأجزاء الضحلة من مياه الجداول أو النهر مثل نباتات عدس الماء والعجرش.[١]

٣-النباتات الغاطسة: توجد هذه النباتات إثناء وجود الماء فقط إذ تموت في حال تعرضها للجفاف بشكل عام أنها ذات أنسجةرخو ة ، ويتم تكاثرها بطريقة انفصال بعض أجزائها ، أو بطريقة البراعم التي تنفصل عن الأم وذات جذور ممتدة إلى الطين في القاع ، مثل الشمبلان وزهير البط ولسان الثور.[٢]

٤-النباتات البرمائية أو الأرضية المتواجدة قرب المسطحات المائية :

أنها تعد من الأنواع الأرضية ولكن توجد في الأماكن المنخفضة ذات التجمعات المائية الموسمية قرب الأنهار والجداول والمستنقعات ولاسيما في المناطق التي تظهر بعد انحسار المياه عنها، وتنتشر هذه النباتات على ضفاف الأنهار والاهوار مثل الطرفة والسوس والطرطيع والثيل والبردي وغيرها من النباتات المائية الموجودة في الجدول ([٣])، ينظر الصورة (٣)

([١]) عبد الحسين الخياط ، نباتات الأهوار في العراق أهميتها بالنسبة لسكان الأهوار ، مركز بحوث النبات وتصديق البذور ، الهيئة العامة للبحوث الزراعية التطبيقية أبو غريب الندوة العالمية الأولى عن تطوير منطقة الأهوار جنوب العراق ، الجزء الثاني ، كانون الأول ،١٩٨٦، ص٧.

([٢]) حسين علي السعد وعبد الرضا المياح ، النباتات المائية في العراق ، مركز دراسات الخليج العربي ، جامعة البصرة ، ١٩٨٣، ص٢٥-٢٨.

([٣]) إقبال عبد الحسين أبو جري ، مصدر سابق ، ص٣٠.

الصورة (٣)

نبات البردي في منطقة الدراسة

المصدر :-الدراسة الميدانية بتاريخ /٢٠١٢/٦/١٧

يتضح مما سبق أن للبيئة النباتية وأنواع النباتات التي تنمو على ضفاف الجداول دور ابارز ا وفعالا في ارتفاع أو انخفاض نسب تراكيز الملوثات حيث إن تفسخ النباتات في المياه من شأنه نأ يساعد على نمو أنواع معينه من البكتريا المسببة للأمراض والمؤثر ة في صحة الإنسان والحيوان .

الفصل الثالث

البيئة البشرية لجدول مهروت

تمهيد

في الفصل السابق تناول الباحث دراسة البيئة الطبيعية لجدول مهروت في محافظة ديالى وتم دراسةالخصائص الطبيعية من درجة حرارة وا إشعاع شمسي وا إمطار وتبخر ورياح في ارتفاع وانخفاض نسبة تركيز الملوثات في مياه الجدول. وفي هذا الفصل سوف يحاول الباحث تسليط الضوء على الجوانب البشرية التي لها تأثير هي الأخرى في ارتفاع وانخفاض نسبة تركيز الملوثات في مياه الجدول . وسيتناول هذا الفصل أعداد سكان المستقرات البشرية التي يخترقها الجدول وطبيعة تلك المستقرات من خلال استعمال السكان للمياه وكيفية مساهمة كل استعمال (صناعي – زراعي – منزلي واستعمالات أخرى) على تلوث مياه النهر .لذلك سوف يتعرف على التوزيع الجغرافي لسكان المنطقة وأنماط توزيعهم والعوامل المؤثرة في ذلك التوزيع واهم الظواهر البيئية التي يتسبب بها سكان المنطقة ،مما يساهم إسهاما واضحا في ارتفاع نسب تركيز الملوثات في مياه الجدول .

السكان في منطقة الدراسة :

تعد دراسة السكان من العوامل الأساسية لأي دراسة تعتمد على الأنشطة البشرية فمن خلالها يمكن معرفة الكثافة والتوزيع الجغرافي للسكان وعلاقة ذلك التوزيع بالنشاط الاقتصادي .[١] ألا إن الدراسة الحالية تعني بدراسة التلوث البيئي لمجرى الجدول نجد هناك علاقة وثيقة بين عدد السكان ومستوى التلوث إذ تصبح مياه الجدول أكثر خطورة كلما ازداد عدد السكان . لأنه يؤدي إلى استنزاف الموارد الطبيعية وبالتالي زيادة نسب المخلفات الناتجة عن الأنشطة المرتبطة بفعاليتهم اليومية ، ويسهم ذلك في ارتفاع نسب تركيز الملوثات في مجرى الجدول .[٢]

أما بالنسبة لسكان منطقة الدراسة فهم يتوزعون على جانبي جدول مهروت وتقع على امتداده بعض المدن والمستقرات الريفية ذات النشاط الزراعي والتجاري والصناعي، و مما

([١]):حسين علي السعدي ، أساسيات علم البيئة والتلوث ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، عمان ، الطبعة العربية ،٢٠٠٦، ص٢٨٥

([٢]):نسرين هادي الكرخي ، مصدر سابق ، ص٥٨

لاشك فيه إن هذه المدن والمستقرات تطرح مخلفاتها المنزلية والصحية والصناعية بصورة مباشرة أو غير مباشرة في مجرى الجدول ومعظمها بدون معالجة إذ تسهم إسهاما مباشرا في تلوث الجدول. حيث تضم منطقة الدراسة أجزاءا من مدينة المقدادية ومركز مدينة الوجيهية وبعض مستقراتها البشرية ومركز مدينة كنعان وبعض مستقراتها البشرية كما يوضحها الجدول (٨) .

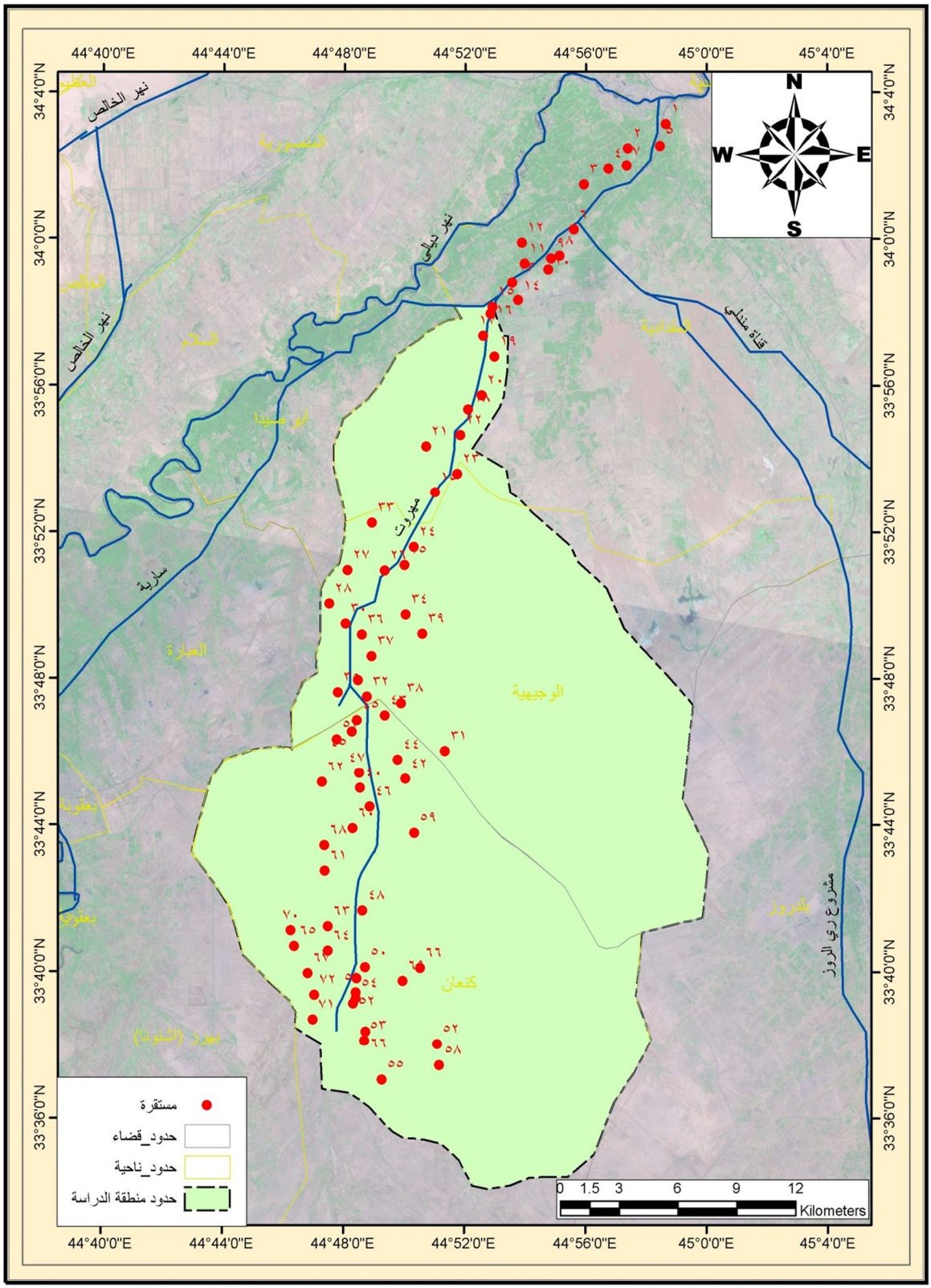
ومن خلال ملاحظتنا للجدول اللاحق الذكر نجد أن مجموع عدد سكان المستقرات البشرية التي يخترقها جدول مهروت والبالغ عددها (٧٢) مستقرة بشرية هو (٣٤١٩٤) نسمة لعام ١٩٩٧ ، ثم ازداد العدد تدريجيا حتى وصل في عام ٢٠١٢ (٣٦٦٣٤) نسمة بحسب إحصائيات مركز تموين ديالى لعام ٢٠١٢ [١] ينظر الخريطة (٧) .

وا ٍذا دققنا في أعداد سكان منطقة الدراسة الموضحة في الجدول اللاحق وجدنا أن أعدادهم أخذت بالتزايد التدريجي من عام (١٩٩٧) ولغاية (٢٠١٢) ينظر الخريطة (٨) التي تبين وجهة المقارنة مابين تعداد سكان المستقرات بين الفترتين ، حيث تم إعطاء رقم لكل مستقرة بدلا عن اسمها وذلك لقرب المستقرات المكاني من بعضها البعض مما يصيب الخريطة بعض التشويه لذلك فضل ذكر رقم المستقرة على اسمها بالاعتماد على الجدول (٨) وحسب التسلسل المذكور لكل مستقرة في ذلك الجدول .

---

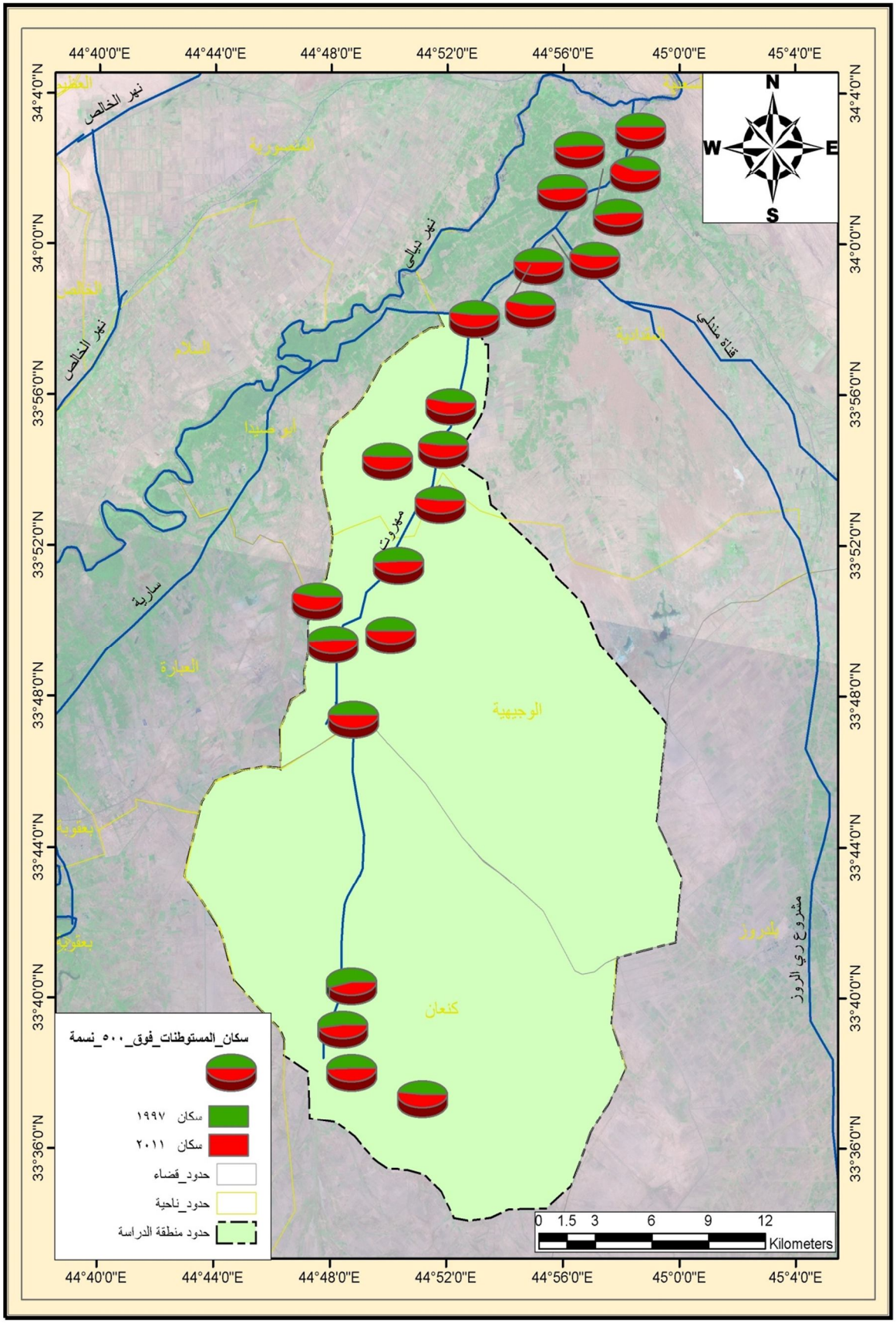
(١) : الجهاز المركزي لإحصاء ديالى ، بيانات غير منشورة (١٩٩٧) ، وزارة التجارة مركز تموين ديالى بيانات غير منشورة (٢٠١٢)

خريطة (7) المستوطنات الواقعة ضمن منطقة ألدراسة (مهروت)



المصدر : خريطة المستوطنات في محافظة ديالى

خريطة (8) نمو سكان المستوطنات الواقعة ضمن منطقة ألدراسة (مهروت)



المصدر : خريطة المستوطنات في محافظة ديالى

جدول (٨) يبين إعداد سكان المستقرات الواقعة على جدول مهروت للفترة من (١٩٩٧- ٢٠١٢)

ت	اسم المستقرة	اسم المركز الإداري التابع له	عدد السكان	
			تعداد عام١٩٩٧	إحصائيات عام ٢٠١٢
١	دور الصدور	المقدادية	٦٦٠	٦٧٥
٢	العالي	المقدادية	٢٣١٠	٢١٧٥
٣	ابو دهن	المقدادية	١٠١٢	٩٧٥
٤	قصيب	المقدادية	٢٢٥	٢٧٠
٥	توكل	المقدادية	٧٥٠	١٠٠٨
٦	التايهة	المقدادية	٢١١٥	٢٣٥٠
٧	امام عباس	المقدادية	٨٧٤	٨١٠
٨	شاقراق القديم	المقدادية	٣٦٧٢	٣٧٨٥
٩	شاقراق الحي العسكري	المقدادية	٥٠٨	٥٩٢
١٠	عرب محمد ابراهيم(جقجق)	المقدادية	٢٥٢	٢٩٠
١١	الخيلانية	المقدادية	٢١٤	٣٣٥
١٢	البازول	المقدادية	٣٠٢	٣٨١
١٣	المقداد(المجداد)	المقدادية	٤٧٣	٤١٥
١٤	الاحمر	المقدادية	٣٧٤	٣١٨
١٥	الجلالي	المقدادية	٥١٢	٥٦٣
١٦	الركاع	الوجيهية	٣٠٢	٢٨٧
١٧	ابو حصيوة	الوجيهية	٨٠٥	٧٤٠
١٨	حربتيلة	الوجيهية	٧٧٣	٨٩٨
١٩	العبارة	الوجيهية	٢١٠	٢٦٨
٢٠	ابو الورد	الوجيهية	١١٥	١٤٥
٢١	بهبسة	الوجيهية	١٢١٢	١٣٦٥
٢٢	الاسود	الوجيهية	٥٢١	٥٧٢
٢٣	كلواز	الوجيهية	٧٨١	٨٦٢

٢٤	المؤذن	الوجيهية	٦٠٣	٥٨٠
٢٥	بدينة	الوجيهية	٢٧٣	٢٩٠
٢٦	الخطيب	الوجيهية	٣١٥	٣٦٥
٢٧	ابو الحديد	الوجيهية	٤١٥	٤٧٧
٢٨	بابلان	الوجيهية	٧٨٥	٩٢١
٢٩	ابو تينة	الوجيهية	٣٩١	٣٧٥
٣٠	العكر	الوجيهية	٥٠١	٤٨٥
٣١	القاوقجي	الوجيهية	٢٧٦	٣٨٥
٣٢	دويلية(الباوية)	الوجيهية	٨٧٤	٨٩٠
٣٣	شيخ سعيد	الوجيهية	٤٧٧	٥٣٦
٣٤	سنيجة	الوجيهية	٨٦٦	٨٧٨
٣٥	الكوام	الوجيهية	١٨٢	٣٠٤
٣٦	سويدي العرب	الوجيهية	٣٦٦	٥٣٨
٣٧	سويدي الصلاح	الوجيهية	٢٣٥	٣١٤
٣٨	ابو طبول	الوجيهية	٣٤٤	٣٧٥
٣٩	كردوش	الوجيهية	٤٠٣	٤٢٥
٤٠	محمد عبد الكرخي(البايجة)	كنعان	٢١٦	٢٨٧
٤١	طه جميل حمد	كنعان	٩٢	١٦٧
٤٢	الحاج حسن محمد الكرخي	كنعان	٣٧٧	٢٦٠
٤٣	ام السمسم	كنعان	٤٠٦	٣٧٢
٤٤	نهر الكوبع	كنعان	٢٠٥	٢٨٥
٤٥	كركيشة(كريم شياع)	كنعان	٩٥	١٧٥
٤٦	الشيخ تميم	كنعان	٣٠٣	٣٤٥
٤٧	ابراهيم محمد عبد الكريم	كنعان	٣٢٥	٢٨٩
٤٨	حي النصر	كنعان	٢٠٩	٢٨٦
٤٩	الحميرات	كنعان	٦٣	٩٤

٥٠	سعود ذياب	كنعان	٥٧٨	٤٧٠
٥١	كامل الداود	كنعان	١٨٦	٢٦٨
٥٢	كذاوي	كنعان	٦١٤	٥٧٥
٥٣	ابراهيم المهدي	كنعان	١٥٦	٢٢٢
٥٤	العواير	كنعان	٢١٧	٣٠٠
٥٥	حميد ضاحي	كنعان	٧٤	٩٠
٥٦	بدري كرجي	كنعان	٩١	١٨٣
٥٧	احمد الخلف	كنعان	٤٨١	٥٣٨
٥٨	عبد الكريم ناصر	كنعان	٦٦٩	٧٢٠
٥٩	الشاخة	كنعان	٣١	٥١
٦٠	بيت ورور	كنعان	٧٢	١١٥
٦١	واحد حزيران	كنعان	٢٨٦	٣٣٢
٦٢	ابو جاون	كنعان	٢٠٣	٢٧٧
٦٣	عبد الضايع	كنعان	٢٢٢	٢٨٥
٦٤	الموعود	كنعان	مستحدثة	١٨
٦٥	ابو جاون الصغيرة	كنعان	١٧٩	١٥٩
٦٦	بربوتي	كنعان	٦١٧	٦٠٣
٦٧	الضايف	كنعان	١١٥	١٠١
٦٨	علي سريح	كنعان	٨٤	٩٣
٦٩	ابو ضبع(علو)	كنعان	٤٤	٥٦
٧٠	بيت جاير	كنعان	١٧٩	٨٢
٧١	حامد السلمان	كنعان	٢٠٦	٢٣٥
٧٢	الشيخ هادي الجاسم(النهير)	كنعان	٣١٨	٢٨٠
	المجموع	--------	٣٤١٩٤	٣٦٦٣٤

المصدر/ الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على: ١- الجهاز المركزي للإحصاء بيانات غير منشورة لعام ١٩٩٧

٢- وزارة التجارة ، دائرة التخطيط والمتابعة ،مركز تموين ديالى٢٠١٢

أنماط التوزيع الجغرافي لسكان منطقة الدراسة

تعد دراسة التوزيع الجغرافي للسكان من الأمور التي يوليها الجغرافيين أهمية كبيرة لما قد تنشأ عنها من تباينات في توزيع السكان بين مختلف المناطق ضمن الوحدات الإدارية في أي إقليم وقد شهد توزيع السكان عمليات تغير بمرور الزمن بسبب الأهمية البيئية لأنواع الأنشطة الاقتصادية ومختلف الظواهر الديموغرافية [١].

وأكد الكثير من الجغرافيون على أهمية هذه الدراسة ومنهم الجغرافي هوسن (HOOSON) الذي عد ان جوهر الجغرافية يرتبط أساسا بالتوزيع غير المكافئ لإفراد الجنس البشري على سطح الأرض .

ومن هذا المنطلق فلا بد من التعرف على صورة التوزيع الجغرافي للسكان في منطقة الدراسة ومعرفة تغيره والعوامل المؤثرة فيه لان التوزيع الجغرافي للسكان يتأثر بعوامل معقدة ومتداخلة ومتفاعلة فيما بينها . ومنها عوامل طبيعية وعوامل اقتصادية وأخرى بشرية [٢].

إن سكان منطقة الدراسة يتوزعون على نمطين هما :-

١-**نمط التوزيع الخطي** :- يعد هذا النمط من أكثر الأنماط شيوعا في المحافظة إذ يظهر على شكل امتداد خطي مع مجاري الأنهار والطرق المعبدة كما هو الحال مع امتداد نهر ديالى وجداوله المتفرعة التي تخترق المحافظة من الشمال إلى الجنوب ، وامتداد نهر دجلة في جزء المحافظة الغربي ، كما يظهر هذا النمط أيضا مع امتداد نهر العظيم في الجزء الشمالي الغربي من منطقة الدراسة . إن السكان يتركزون مع امتداد مجرى جدول مهروت وعلى جانبية ، ومما زاد هذا النمط شيوعا هو امتداد شبكة طرق النقل والموصلات على جانبي مجرى الجدول .

٢- **نمط التوزيع المتجمع** : يتسم هذا النمط بتركز عدد كبير من السكان في منطقة صغيرة ومحدودة وتكون الكثافة فيها عالية ، إذ تتخذ التجمعات السكانية شكلا متحرفا ويعتمد وجودها على توفر جمله من العوامل الطبيعية والبشرية (كتوافر التربة الصالحة للزراعة وتوفر المياه وطرق النقل والمواصلات ومختلف الخدمات التي يحتاجها السكان) وكما هو الحال في مناطق

---

(١) :فوزي ، سهاونة ، مبادئ الديموغرافيا ، ط١، الجامعة الأردنية ، الأمم المتحدة ، عمان ، ص١٦٨، ١٩٨٢

(٢) : دانيال محسن بشار عبد خطاوي ، تغير سكان محافظة ديالى للمدة (١٩٧٧- ١٩٩٧) ، رسالة ماجستير (غير منشوره) ، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد ،٢٠٠٤ ، ص١٠

المقدادية الوجيهية وكنعان . حيث يتضح مما تقدم إن توزيع السكان في منطقة الدراسة لم يكن بالشكل المتساوي في مختلف المستقرات سواء الحضرية منها أو الريفية التي تقع على جانبي مجرى النهر . وان هذا التوزيع المتباين لم يكن وليد الصدفة وا ٍنما كان سببه التباين في وفرة الموارد الطبيعية والبشرية حيث تتحكمفي هذا التوزيع و هذه الأنماط عوامل طبيعية وبشرية نذكرها فيما يأتي :

العوامل المؤثرة في أنماط توزيع سكان مستقرات جدول مهروت

أولا:- العوامل الطبيعية .

لقد تركت العوامل الطبيعية مجتمعة بصمات واضحة على توزيع السكان في منطقة الدراسة سواء كانت هذه البصمات بصورة مباشرة أو غير مباشرة وكما هو موضح فيما يأتي .

١- أشكال السطح .

يعد عامل السطح من العوامل الطبيعية المهمة التي تؤثر على حياة المجتمعات البشرية وتوزيعها ، بوصفها من العوامل المساعدة على نشاط الإنسان وفعالياته وقد تكون عائقة لهذا النشاط وتلك الفعاليات [١].

كما إن منطقة الدراسة تقع ضمن منطقة السهول المنبسطة حيث تشغل هذه السهول حوالي ٨٥% من مساحة المحافظة وهي تفصل بين نوعين من التضاريس (المنطقة الجبلية والمنطقة المنبسطة السهلية) في المحافظة حيث لا تزيد أمطار هذه المنطقة على (٢٠٠ملم /سنة) لذلك اعتمدت الزراعة فيها على مياه الأنهار، حيث ينتشر السكان في هذه المنطقة بشكل كثيف ولاسيما في مركز ناحية (الوجيهية وناحية كنعان) التي تشكل الجزء الأكبر للكثافة السكانية بالنسبة لمنطقة الدراسة .[٢]

٢- المناخ.

يعد المناخ من ابرز العوامل الطبيعية تأثيرا على توزيع السكان ، ليس بصورة مباشرة في الوظائف العضوية للإنسان فحسب، بل بصورة غير مباشرة في التربة والحياة النباتية وفي كمية الموارد المائية وهذا يؤثر على النشاط الزراعي .

([١]):سعدي محمد السعدي ، وزملاؤه ، جغرافية الإسكان ، مطبعة دار الحكمة ، جامعة بغداد ، ١٩٩٠، ص٨٤

([٢])وقية مرشد حميد العنكبي ، محافظة ديالى دراسة جيوبولتكية ،رسالة ماجستير (غير منشور ة) ، جامعة ديالى ، كلية التربية ، قسم الجغرافية ،ص٧٩

ويتصف مناخ منطقة الدراسة بأنه جزء من مناخ العراق القاري الحار الجاف صيفا والبارد المعتدل شتاءا وبحسب تصنيف (كوبن) يمكن تقسيم مناخ المحافظة إلى إقليمين مناخيين هما :-

١-مناخ الاستبس (BS) ويمثل منطقة شمال حمرين

٢-المناخ الصحراوي (BW) ويمثل منطقة جنوب حمرين

ويتضح من خلال ذلك ان مناخ منطقة الدراسة هو مناخ صحراوي يحتم على السكان التمركز قرب مصادر المياه وعلى امتدادها .

٣-التربة .

ان التربة شانها شان أي عامل طبيعي يؤثر على نمط توزيع السكان من خلال علاقتها الواضحة بالمساحات الزراعية ومدى إنتاجيتها ،إذ يتركز السكان بصورة عامة في الجهات التي تمتاز بتربة خصبة كالتربة الغرينية التي تساعد على قيام النشاط الزراعي . أما تربة منطقة الدراسة فلها جزء من تربة السهل الرسوبي في العر اق الذي يحتوي على نسبة عالية من المكونات الجيدة وهي بصفة عامة صالحة للزراعة لذلك أصبحت المنطقة جاذبة للسكان لما لهذه النوعية الجيدة مردود اقتصادي على سكانها فضلا عن قربها من مصادر المياه .[١]

٤-الموارد المائية :-

تلعب الموارد المائية على مختلف أشكالها دورا مهما في تركز وانتشار السكان في العالم ولاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة . ونظرا لأهميتها البشرية ، فأن للمياه الأثر الأكبر في محافظة ديالى على حياة السكان واستقرارهم وتحديد مناطق سكناهم وان قلتها في بعض المناطق تعتبر من المشاكل الرئيسة التي يعاني منها سكان تلك المناطق ،كما أن الأمطار في منطقة الدراسة متذبذبة وقليلة وكذلك الحال بالنسبة للمياه الجوفية التي وان وجدت فهي مالحة وغير صالحة للاستعمالات البشرية المختلفة لذلك فقد تشكلت التجمعات السكانية والمستقرات البشرية في منطقة الدراسة على شكل أشرطة وخطوط توازي مجاري الأنهار والجداول . إذ يبرز نهر ديالى الذي يعتمد معظم سكان المحافظة علية بالدرجة الأساس في سد احتياجاتهم من المياه ، ويعد عصب الحياة الاقتصادية ،فضلا عن كونه قوة

(١) : علي حسين شلش ، جغرافية التربة ، مطبعة جامعة البصرة ،البصرة ، ١٩٨٤ ، ص١٣.

جذب لسكان المدن والقرى على حد سواء ،[١] فهو القطب الذي استقطبت جداوله اكبر مستقراتها الحضرية والريفية وأكثرها وأغناها ،ففي منطقة الدراسة نجد أن جدول مهروت الذي يمر عبر أفضل الأراضي الزراعية في محافظة ديالى، كما ان هذا الجدول الذي ينبع من أيسر قناة الصدر المشترك قد احتضن المستقرات البشرية التي سبق ذكرها . الجلالي ، أبو حصيوة ، الركاع ، حربتيله ، والقرابزه ، ثم الوجيهية وصولا إلى ناحية كنعان ضمن قضاء بعقوبة .

ثانيا:- العوامل البشرية

مثلما كان للعوامل الطبيعية دوراًمؤثراً ومهم في توزيع السكان في أي منطقة في العالم ، فان للعوامل البشرية دور لا يمكن إغفاله من حيث توزيع السكان وتباين كثافتهم ، والذي هو من صنع الإنسان في بيئته الطبيعية من خلال انجازاته المختلفة وقدراته المتعددة ، إذ إن اغلب ما تظهر آثار فعالية المجتمعات البشرية على توزيعهم هي في نوع الحرف السائدة وفي طرق النقل ونظم الري وغيرها من الفعاليات الاقتصادية والاجتماعية التي تمارسها تلك المجتمعات البشرية . وفي ضوء ذلك يمكن أن نصف أهم العوامل البشرية المؤثرة في توزيع السكان بما يأتي:

١-العامل الاقتصادي :

إن لعامل الاقتصادي دورا مهما وبارزا في التأثير في توزيع سكان المستقرات البشرية في منطقة الدراسة . إذ إن لـأثر ا في قيام النشاط الزراعي من خلال استعمال الأساليب العلمية الحديثة في الزراعة للوصول بإنتاجها إلى مستويات ملائمة .[٢] كما تعد منطقة الدراسة من المناطق التي تشتهر بالنشاط الزراعي إذ بلغت نسبة العاملين من سكان المحافظة في ذلك النشاط قرابة ٣٩% من مجموع الأنشطة الأخرى .[٣] حيث يعود سبب ذلك إلى تمتع المنطقة بإمكانيتها الطبيعية ، حيث إنها تمتلك ٧٠% من الأراضي الصالحة

---

(١) : مهدي الصحاف ، وفيق الخشاب ، باقر احمد كاشف ، الغطاء الهيدرولوجي ، مطبعة جامعة الموصل ، الموصل ، ١٩٨٣ ، ص٣٥١ .

(٢): عبد الله قاسم الفخري وآخرون ، الزراعة الديمية في شمال العراق (دراسة لمصادر الإنتاج الزراعي والاتجاهات العلمية لتطويرها)، الموصل ، بلا نشر ، ١٩٧٩ ، ص٩٨ .

(٣)عمار خليل إبراهيم ، استعمالات الأرض الصناعية في محافظة ديالى ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، معهد التخطيط الحضري والإقليمي ، ٢٠٠٤ ، ص٥٠ ،(غير منشوره).

للزراعة ، فضلا عن وجود الكثير من المشاريع الإروائية التي تخدم هذا النشاط وارتفاع سكان الريف نسبة إلى سكان الحضر من إجمالي عدد السكان . ومن خلال إدخال المكننة الزراعية في العمليات الزراعية كافه ، كذلك استعمال الأسمدة والمبيدات الزراعية ، وهذا بدوره يتأثر بالظروف الاقتصادية التي يمر بها البلد . هنالك عامل أخر هو قرب الأسواق الاستهلاكية في العاصمة بغداد ومركز مدينة المقدادية ومركز مدينة بعقوبة تعد هذه مراكز تسويق المنتجات الزراعية ، مما شجع على قيام النشاط الزراعي في المنطقة والمساهمة في التنمية الاقتصادية لعموم المحافظة الذي يؤدي بدوره إلى قيام بعض الصناعات التي تعتمد على المحاصيل الزراعية .[١]

وهذا بدوره يعمل على تركز السكان في تلك المستقرات لما توفره من عوامل دعم اقتصادية متمثلة بتوفر طرق النقل الجيدة ووسائله الرخيصة وقرب مركز مدينة بعقوبة ومركز مدينة المقدادية من تلك المستقرات وكذلك الترب الجديدة الصالحة للزراعة ووفرة المياه على طول امتداد تلك المستوطنات في منطقة الدراسة .

٢ –طرق النقل والمو اصلات .

لطرق النقل والمو اصلات أهمية كبيرة في عملية توزيع السكان واستقرارهم حيث يعد مكانا ممتدا يتفاعل فيه الناس مع البيئة المحيطة بهم من خلال ارتباطها بين الأقاليم المختلفة ، كما يظهر تأثير هذا المرفق الحيوي بصورة مباشرة على مختلف الجماعات البشرية من خلال جذب إعداد السكان ، وبصورة غير مباشرة من خلال خدمة المراكز العمرانية ، وبنمو فعاليات اقتصادية (كالزراعة وا ٍنشاء المحلات التجارية والصناعية وورش التصليح) على طول خطوط النقل [٢].

وتوجد في منطقة الدراسة شبكة من طرق النقل البري ويمكن تصنيفها إلى صنفين من أصناف الطرق حيث لها علاقة بنشأة المستقرات السكانية ونموها وتطورها .

أ–الطرق المحاذية لمجاري الأنهار والجداول وغالبا ما تكون طرق ترابية (ريفية) مثل الطريق المحاذي لجدول مهروت الذي يربط المستقرات السكانية (البازول ، الجلالي ،

([١]) رقية مرشد حميد العنبكي ، مصدر سابق ، ص١١٠ .

([٢])حبيب ،عبد العزيز محمد ويوسف يحيى طعماس، جغرافية النقل والتجارة الدولية، مطبعة دار الكتب للطباعة ، والنشر الموصل ،١٩٨٩ ،ص٩٩ .

الركاع ، أبو حصيوة ، حربتيله ،أبو الورد ،بهبسه ،الوجيهية ،الباوية ، كنعان)، وان جدول مهروت عبارة عن جدول ترابي ،وان اغلب المستقرات السكانية ان لم يكن جميعها الواقعة على امتداد الجدول لها الأثر الواضح في المساهمة في رفع نسب تراكيز الملوثات في مجرى الجدول .

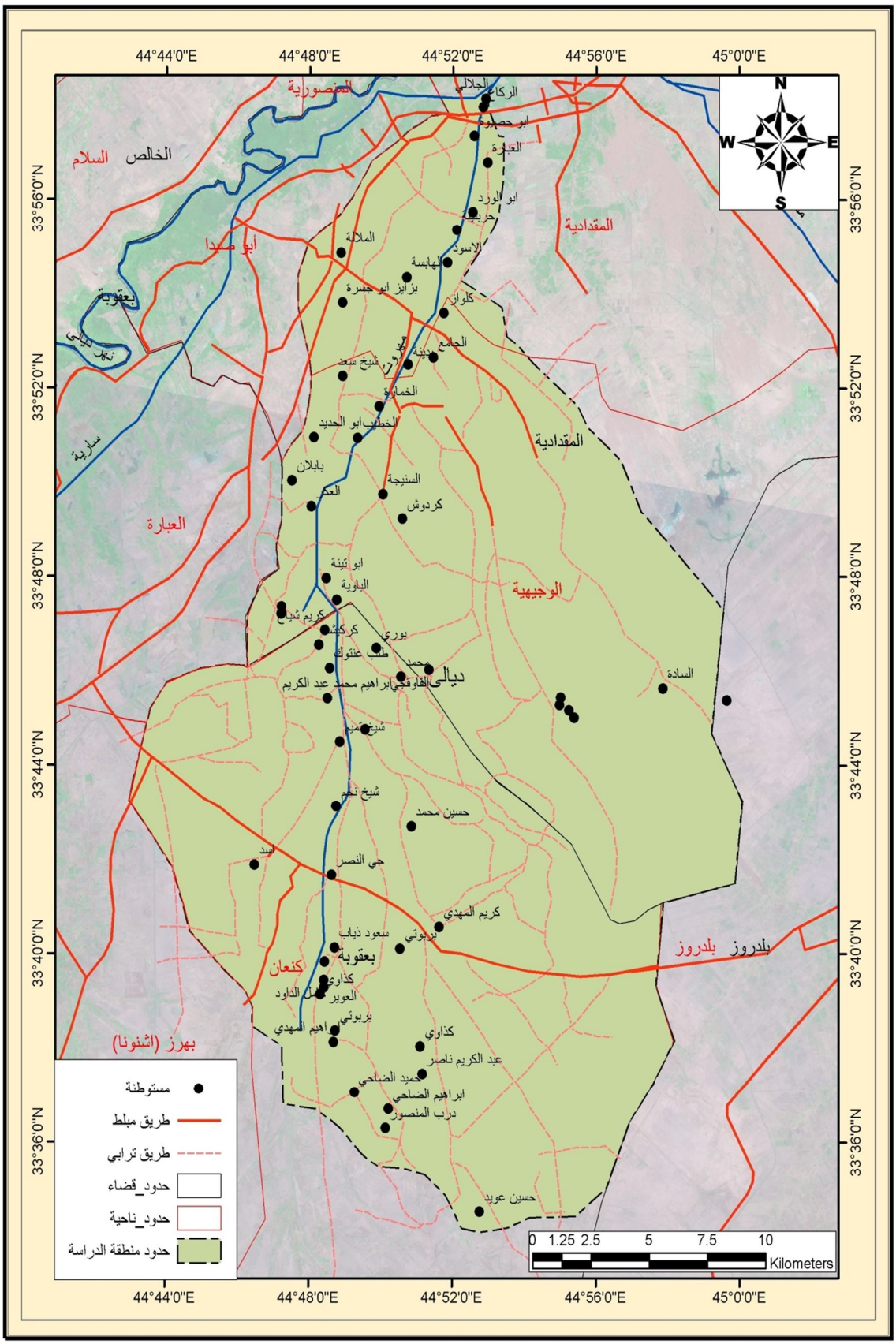
ب–الطرق الرئيسة البينية والرابطة إياها بمن تجاورها من المحافظات وهي طرق رئيسية مثل رقم (٢) و (٥) وامتداداتها حيث طريق رقم (٥) هو طريق بغداد القديم كما يسمى (بغداد ، خان بني سعد ، المرادية ، الحسينية ، المعامل ،الكرامة ، السعادة ، العثمانية ، بعقوبة ، المقدادية ، أمام ويس، سعدية ، جلولاء ، كفري باتجاه كركوك) [١]. ومن خلال ملاحظة خريطة (٩).

وبصورة عامة فأن اغلب الطرق سواء الرئيسة أو الثانوية التي تربط طرق المحافظة بمراكز المدن أو التي تربطها مع المحافظات الأخرى .

وان اكبر المراكز الحضرية والمستقرات هي تلك التي حظيت على الموقع النهري وطرق النقل في آن واحد، فأكبر المراكز الحضرية في منطقة الدراسة هي مدينة المقدادية ،حيث كان لها حظوة الموقع على جدول مهروت وحظوة الطريق رقم (٥) الذي يرتبط بالحدود الشرقية والطريق باتجاه محافظات الشمال الشرقي .

(١) : دانيال محسن بشار خطاوي ،مصدر سابق ،ص٩٤ .

خريطة (9) طرق النقل الواقعة ضمن منطقة ألدراسة (مهروت)



المصدر : خريطة طرق النقل في محافظة ديالى

٣-العامل الاجتماعي :

حيث يقصد فيه العادات والتقاليد والأعراف إذ إن لهذا المؤثرات دورا مهما في التوزيع الجغرافي لهذه المستقرات وأنماطها التوزيعية نظرا الى ارتباطها بالتركيب النفسي والاجتماعي للساكنين .[١] ومن أبرز ما يميز هذا العامل هو الروابط العشائرية التي أدت إلى سكن إفراد كل عشيرة في منطقة معينة من الأقضية التي يمر فيها الجدول وكونت بالتالي المستقرات البشرية التي تمت فيما بعد واتخذت شكلها الحالي .حيث نجد أنها تتكون من عدد من العشائر المعروفة ومن أبرزها (الزهيرية ، المجمع ، المهدية ، الجبور ، القرغول ، والصكوك والخزرج ، وبني تميم)، وبالرغم من تيسر وسائط النقل السهلة والسريعة وتطور الظروف الاقتصادية حيث أصبح بإمكان أي شخص الانتقال والاستيطان في أي مكان ، إلا أن اغلب سكان الدراسة يحرصون على تأكيد انتماءاتهم القبلية ويعملون على أن تكون تجمعاتهم في ضمن الوحدة الإدارية التي تكثر فيها العشيرة وذلك بدافع الإحساس بالقوة والأمن والاحتماء بالعشيرة .[٢] ولاسيما تلك المستقرات الريفية الواقعة على جانبي مجرى جدول مهروت .

طبيعة المستقرات البشرية الموجودة قرب مجرى جدول مهروت

من خلال الدراسة الميدانية لجدول مهروت وجد انه يمر بـ(٧٢) مستقرة بشرية أو تجمع سكاني الممتدة على طول مجرى الجدول ،إما طبيعة هذه المستوطنات أو التجمعات فمنها ما هي مستقرة حضرية ، ومنها ما هي مستقرة ريفية وأخرى خدمية :

---

(١) : علي عبد الوهاب حسن ،التواصل النموذجي للنمط الأمثل لتوزيع المستوطنات الريفية في الإقليم الأوسط من العراق مع إثارة خاصة لمشروع المسيب الكبير ،رسالة ماجستير ،مركز التخطيط الحضري والإقليمي، جامعة بغداد ، ١٩٧٧،ص٩٣.(غير منشوره).

(٢) : احمد طه شهاب الجبوري ،الاستيطان الريفي في قضاء الحويجة ، كلية الاداب ،جامعة بغداد ،رسالة ماجستير (غير منشوره) ،١٩٨٧، ص٩٢ .

جدول رقم (٩) التقسيمات الإدارية لمحافظة ديالى

١٩٧٧-١	١٩٩٧-٢
محافظة ديالى	**محافظة ديالى**
***قضاء المقدادية**	***قضاء بعقوبة**	***قضاء الخالص**	***قضاء المقدادية**	***قضاء بعقوبة**	***قضاء الخالص**
١-ناحية أبي صيدا	**١-ناحية بني سعد**	**١-ناحية المنصورية**	**١-ناحية آبي صيدا**	**١-ناحية بني سعد**	**١-ناحية المنصورية**
٢-ناحية الوجيهية	**٢-ناحية العبارة**	**٢-ناحية هبهب**	**٢-ناحية الوجيهية**	**٢-ناحية بهرز**	**٢-ناحية هبهب**
	٣-ناحية بهرز	**٣- ناحية العظيم**		**٣-ناحية كنعان**	**٣- ناحية العظيم**
	٤- ناحية كنعان	**٤- ناحية ٣٠ تموز**	***قضاء خانقين**	***قضاء بلدروز**	***قضاء كفري**
قضاء خانقين	***قضاء مندلي**	***قضاء كفري**	**١-ناحية جلولاء**	**١-ناحية مندلي**	**١-ناحية قرتبة**
١-ناحية ميدان	**١-ناحية بلدروز**	**١-ناحية جبارة**	**٢-ناحية السعدية**	**٢- ناحية قزانية**	
٢-ناحية قرتو	**٢- ناحية قزانية**	**٢-ناحية سر قلعة**			
٣-ناحية جلولاء		**٣-ناحية كوكس**			
٤-ناحية السعدية		**٤-ناحية قرتبة**			

المصدر: ١- وزارة التخطيط،الجهاز المركز للإحصاء،نتائج التعداد العام للسكان لسنة ١٩٧٧ لمحافظة ديالى،ص٢٩.

٢- وزارة التخطيط،الجهاز المركز للإحصاء،نتائج التعداد العام للسكان لسنة ١٩٩٧ لمحافظة ديالى،جدول٢٢.

ونلاحظ من خلال الجدول رقم (٩) طبيعة المستقرات من حيث كونها مستقرات حضرية أو ريفية نجد أن مدينة المقدادية هي مركز القضاءو الوجيهية هي ناحية تابعة لقضاء المقدادية أما بعقوبة فهي مركز المحافظة وكنعان هي ناحية تابعة إليها، أما المستقرات الأخرى التي يخترقها جدول مهروت فهي مستقرات ريفية وهذا بحكم القانون المعمول به في العراق، وان سكان الحضر يشكلون الغالبية العظمى من السكان في منطقة الدراسة، وهذا يعني زيادة استهلاك السكان في منطقة الدراسة من مياه الجدول ومن الماء الصافي والاستخدامات الأخرى للمياه ،حيث ترتفع حصة الفرد من سكان المستقرات الحضرية على حصة الفرد سكان المستقرات الريفية ،وهذا معناه أن سكان الريف يذهبون إلى استخدام مياه النهر مباشرة من مصدرها الخام دون عملية المعالجة والتصفية مما يزيد من تعرضهم للإصابة بالإمراض الناتجة عن تلوث المياه .

كما أن هناك معايير موحدة تعتمد في عموم العراق لحصة الفرد من الماء الصافي ، وقد حددت وزارة البلديات والإشغال العامة /المديرية العامة للماء هذه المعايير[١] وهي تشمل الاستعمالات كافة (المنزلية – التجارية – الصناعية)وعلى النحو التالي

١-حصة الفرد في العاصمة بغداد (٥٠٠ لتر/يوم).

٢-حصة الفرد في مراكز المحافظات (٤٥٠ لتر/يوم).

٣-حصة الفرد في الأقضية والنواحي (٣٦٠ لتر/يوم).

٤-حصة الفرد في القرى والأرياف (٢٥٠ لتر/يوم) .

كما يمكن تقليل هذه الحصص في حالة تقليل نسب الضائعات في الشبكات وا إنشاء شبكات الماء الخام لإغراض السقي وتنفيذ حملة توعية لترشيد استهلاك الماء ، حيث تعتمد مديرية ماء المحافظة المعيار (٤٥٠ لتر/يوم) لتقدير الحاجة في مدينة بعقوبة ومراكز الأقضية ، وذلك لعدم وجود شبكة للماء الخام في بعض مراكز الأقضية ، وبسبب بعض التجاوزات الكثيرة على الشبكة مما يؤدي إلى هدر كميات كبيرة من الماء الصافي . وهذا المعيار هو نفسه المعتمد في العراق منذ مدة طويلة ، حيث يشير (علي إحسان شوكت ورسول الجابري) إلى اعتماد استهلاك (٤٥٠ لتر/يوم) للفرد الواحد،ليشمل كافة فعاليات المدينة الواحدة مع الاستهلاك المنزلي مستقبلا والى ما بعد عام ٢٠٠٠ [٢].

كما بلغ عدد المجمعات المائية المقامة على جدول مهروت في جميع الأقضية والنواحي التي يمر خلالها حوالي (٢٠) مجمعا مائيا حيث يقوم جدول مهروت بتزويدها بالمياه ، ليقدم الخدمة للمناطق السكنية الممتدة على جانبيه والموضحة في الجدول (١٠) ، أما عدد المشاريع التي يزودها جدول مهروت بالمياه فقد بلغت (٣) مشاريع وتعمل بطاقة تصميمية تبلغ (٩٠٣١٠م٣ /يوم)وا إنتاج فعلي يبلغ (٥٩٦٨٠م٣ /يوم) ، كما أن المشاريع تعمل في الأيام التي تضخ فيها المياه إلى الجدول وحسب عدد مرات القطع في الأسبوع،أي بمعدل يتراوح بين (٣٠٢يوم/الأسبوع) بينما نجد عدد السكان المستفيدين من هذه المشاريع

---

(١) : كتاب وزارة البلديات والإشغال العامة المرقم /٣٧٤٩ في ٢٤ /١١/٢٠٠٤ .

(٢) : علي إحسان شوكت،ورسول الجابري،وأنوار بني ،تخطيط خدمات التنمية الاجتماعية ،وزارة التخطيط ، المعهد القومي للتخطيط ، بغداد ،١٩٨٧ ، ص١١١ .

قد بلغ حوالي (١٩٠٥٠٠)[١] إلف نسمة لاحظ جدول (١١).كما تجدر الإشارة إلى الفرق ما بين المشروع والمجمع المائي،حيث يسمى مشروعا إذا كانت طاقته الإنتاجية أكثر من ٢٠٠م٣/ساعة ويحتوي على أحواض ترسيب كونكريتية ، ويسمى مجمعا مائيا إذا كانت طاقته الإنتاجية اقل من ٢٠٠م٣/ساعة .

جدول(١٠)المجمعات المائية التي يغذيها جدول مهروت في محافظة ديالى

ت	اسم المجمع	سنة الإنشاء	الموقع قضاء/ناحية	مصدر الماء	نوعه	الطاقة التصميمية م٣/ساعة	الانتاج الفعلي م٣/ساعة	التعقيم	حالة الاشتغال
١	توكل	٢٠١٠	المقدادية	مهروت	محلي	١٠٠	٨٠	ميكانيكي	صالح
٢	الهيب والاسيود	٢٠٠٨	المقدادية	مهروت	مقدوني	٢٠٠	١٦٠	ميكانيكي	صالح
٣	حمبس	٢٠٠٢	المقدادية	مهروت	فرنسي	٢٠٠	١٥٠	ميكانيكي	صالح
٤	شاقراق	١٩٨٢	المقدادية	مهروت	محلي	٥٠	٣٧.٥	ميكانيكي	صالح
٥	ابو جسرة	٢٠٠٦	الوجيهية	مهروت	محلي	٥٠	٤٠	ميكانيكي	صالح
٦	بداية العزية	٢٠٠٦	الوجيهية	مهروت	محلي	٥٠	٤٠	ميكانيكي	يحتاج تأهيل
٧	كصيب	٢٠٠٧	الوجيهية	مهروت	محلي	٥٠	٤٠	ميكانيكي	يحتاج تأهيل
٨	الوجيهية	٢٠١٠	الوجيهية	مهروت	مقدوني	٢٠٠	١٦٠	ميكانيكي	صالح
٩	وسط العزية	٢٠٠٧	الوجيهية	مهروت	محلي	٥٠	٤٠	ميكانيكي	صالح
١٠	بركينية	٢٠٠٥	الوجيهية	مهروت	محلي	٥٠	٣٧.٥	ميكانيكي	صالح
١١	بابلان	٢٠٠٧	الوجيهية	مهروت	محلي	٥٠	٤٠	ميكانيكي	صالح

(١) : دائرة ماء ديالى ،الشعبة الفنية ،بيانات غير منشوره ،٢٠١٢/٤/٣ ،بلا صفحة .

١٢	العمرانية الجديد	٢٠٠٧	الوجيهية	مهروت	محلي	٥٠	٤٠	ميكانيكي	لم ينجز
١٣	خشب	٢٠٠٧	الوجيهية	مهروت	محلي	٥٠	٤٠	ميكانيكي	يحتاج تأهيل
١٤	دويلية	١٩٧٥	الوجيهية	مهروت	بافاك	١٤	٧	يدوي	صالح
١٥	العمرانية	١٩٨٧	الوجيهية	مهروت	بافاك	١٤	١٢	يدوي	متوقف
١٦	البدعة	١٩٩٣	كنعان	مهروت	ايمك	٥٠	٣٧.٥	يدوي	يحتاج تأهيل
١٧	كنعان	٢٠٠٧	كنعان	مهروت	مقدوني	٢٠٠	١٥٠	ميكانيكي	صالح
١٨	الهدف	٢٠٠٩	كنعان	مهروت	فرنسي	٢٠٠	١٥٠	ميكانيكي	صالح
١٩	كريم ناصر	٢٠٠٩	كنعان	مهروت	مقدوني	٢٠٠	١٥٠	ميكانيكي	صالح
٢٠	بهبسة	٢٠٠٦	الوجيهية	مهروت	محلي	٥٠	٤٠	ميكانيكي	صالح

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على مديرية ماء ديالى، الشعبة الفنية، بيانات غيرمنشورة، ٣/ ٤/ ٢٠١٢

جدول(١١)المشاريع المقامة على جدول مهروت

ت	اسم المشروع ال مغذي	نسبة الاشتغال	الطاقة التصحيحة م٣/يوم	الانتاج الفعلي م٣/يوم	النهر المغذي	كفاءة المشروع	عدد السكان المستفيدين
١	المقدادية الجديد	١٩٩٧	٧٠٤٠٠	٥١٢٠٠	مهروت	%٨٠	١٤٠٥٢٦
٢	الوجيهية	١٩٦٧	٢٣١٠	١٦٨٠	مهروت	%٨٠	٧٥٢٠
٣	كنعان	١٩٨٦	٨٨٠٠	٦٨٠٠	مهروت	%٨٥	٢٠٦٥٣
٤	المجموع		٩٠٣١٠	٥٩٦٨٠			١٩٠٥٠٠

المصدر/ الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على مديرية ماء ديالى ، الشعبة الفنية، بيانات غير منشورة ٢٠١٢.

اثر البيئة البشرية في تلوث مياه جدول مهروت .

هناك انعكاسات سلبية واضحة للبيئة البشرية على تلوث مياه جدول مهروت ويتضح ذلك من خلال ما يأتي :

١-الاكتظاظ السكاني .

من المعروف أن زيادة السكان في منطقة محدودة تؤدي إلى حدوث العديد من المشكلات البيئية ومنها مشكلة التلوث فكلما زاد ضغط السكان على مساحة محدودة من الأرض يسبب ضغطا على مواردها الطبيعية المتمثلة بالهواء والماء والتربة مما يؤدي ذلك إلى حدوث أضرارا على بيئة المنطقة وهذه تنعكس بدورها على الإنسان والحيوان [١] وغالبا ما تكون مشكلة تزايد السكان في الدول النامية أكثر خطورة من الدول المتقدمة الأمر الذي انعكست أثاره سلبا على البيئة المحيطة،وبما أن للسكان النسبة الأكبر في تلوث مجرى الجدول فهذا يعني ارتفاع نسبة الضائعات المائية وبذلك سوف ينعكس تزايد السكان في العراق على التناقص الحاد في كمية المياه المجهزة من (٣٠٨ مليون م٣ في عام ١٩٨٥ إلى ٢٧٥ مليون م٣ في عام ٢٠٠٧)[٢] لاحظ جدول (١٢) إذ إن ازدياد اعداد سكان منطقة الدراسة الحالية والبالغة كما سبق وذكرنا لعام٢٠١١(٣٦٦٣٤) نسمة وبعملية حسابية بسيطة نجد ان كمية المياه المطروحة إلى جدول مهروت بلغت بحدود(٧٣٢٦٨٠٠ لتر) حيث كان لعدد السكان الأثر الأكبر في ارتفاع نسبة التلوث في مجرى الجدول.

كما يؤثر الاكتظاظ السكاني في مشكلات المياه من جوانب عدة نذكر منها ما يأتي:

أ-سرعة تزايد السكان يعني تزايد التلوث وزيادة النفايات في المنطقة .

ب-التطور والمنافسة على استعمالات الماء في المدن وفي الصناعة والزراعة .

ج-الإدارة والسياسات والممارسات غير الفعالة للمياه .

د-الأنهار التي تنبع من خارج حدود البلد،والتي من المتوقع أن تؤدي مشروعات استغلال مياهها في منابعها خارج البلد إلى تناقص الموارد المائية الآتية إليها ، كما يمكن أن تتدهور

---

(١) : نسرين هادي رشيد الكرخي ،مصدر سابق ،ص٧٤ .

*تم احتساب تلك الكميات من خلال ضرب عدد السكان في معدل الاستهلاك اليومي للمياه المطروحة والبالغة ٢٠٠ لتر/الفرد (أمانة بغداد) ينظر:لؤي عدنان حسون الجميلي ،مصدر سابق ،ص٦٤ .

(٢) : الجهاز المركزي للإحصاء ،المجموعة الإحصائية لسنة (٢٠٠٧) .

نوعية هذه المياه نتيجة لمصادر التلوث المختلفة ،التي تتعرض لها المياه في مسارها في الدول الأخرى المشاركة في حوض النهر نفسه [١]".

الجدول (١٢) كمية المياه المنتجة في العراق ونصيب الفرد من المياه وعدد السكان من عام ١٩٨٥ – ٢٠٠٧

السنة	كمية المياه المنتجة مليون م٣/سنة	نصيب الفرد م٣/لتر/يوم	عدد السكان
١٩٨٥	٣٠٨	١٩,٨	١٥٥٨٥٠٠٠
١٩٩٠	١٤٤	٧,٩	١٧٨٩٠٠٠٠
١٩٩٥	١٥٠	٧,٨	١٩٣٢٤٧٠٠
٢٠٠٣	١٨٨	٧,٨	٢٣٨٧٥٩٦٨
٢٠٠٥	٥١٠	٥,٧	٢٥٢٦٦١٧٢
٢٠٠٧	٢٧٥	٥,٤	٢٩٦٨٢٠٨١

المصدر/ الجهاز المركزي للإحصاء المجموعة الإحصائية لسنة ٢٠٠٧

كما أن المدينة أو المستقرة كائن حي يعيش وينمو ويتنفس ويمرض ، وان أساس حياة المدينة وصحتها هي مرافقها ،ومثلما يخلق الكائن الحي وينمو وقد يموت لعلة ما،فان المدينة قد تضعف وتختفي بسبب علة تصيبها ومن هذه العلل التي تصيب تلك المدن أو المستقرات هو تلوث مياهها بسبب تراكم فضلاتها ومخلفاتها وتصريفها إلى المصدر المائي [٢].

كما أن امتداد البناء والعمران من أهم العوامل التي تحدد البيئة ولاسيما بيئة النبات والحيوان وبيئة الإنسان،فتطور المدن وتوسعها بسبب الهجرة وارتفاع معدلات المواليد (زيادة السكان) من الضغوط البيئية الرئيسة التي تتحدد النظام البيئي ، حيث وجد في عام ١٩٩٥ انه ٤٦% من سكان العالم يسكنون المدن ، وان سكان المدن هؤلاء يتزايدون أسرع من

---

(١) : الدليل المرجعي للشباب العربي في مجال الحفاظ على البيئة ،جامعة الدول العربية ،المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة ،وبرامج الأمم المتحدة للبيئة ،ستمبر،أيلول ،٢٠٠٠، ص٢٥ .

(٢): حيدر كمونه، تلويث البيئة وتخطيط المدن، الموسوعة الصغيرة، العدد٩٣، بغداد، ١٩٨١، ص١١.

سكان الريف ب ٣ مرات،ففي عام ١٩٧٥ كان ٣/١سكان العالم يسكنون بالمدن وا ٍما في سنة ٢٠٢٥ فستكون نسبتهم بحدود ٣/٢ من سكان العالم [١].

وتبين الإدارات الصحية ان هناك خمسة مستويات من الأوبئة والإمراض التي ترتبط بالمياه

١-أوبئة المياه المستوطنة وأبرزها (التيفوئيد ، الكوليرا ، التهابات المعدة ، والتهابات الكبد).

٢-مياه الغسيل غير المعقمة تؤدي إلى حصول التهابات الجلد والعيون (التراخوما ، الجرب الجلدي ، الجذام وغيرها من الإمراض) .

٣-أوبئة إمراض المياه (كالحمى أو المالطا وغيرها).

٤- الإمراض الناجمة عن تجمع الحشرات الناقلة للإمراض في المجمعات المائية (كالبعوض) .

٥-الالتهابات الناجمة عن عيوب المجاري (كدودة الانكلستوما)[٢].

٢-الإفراط في استعمال الوقود .

إن أكثر المستقرات البشرية الحضرية والريفية في منطقة الدراسة حتى نهاية العقد الأخير من القرن الماضي لا تمتلك هذا العدد الهائل من مختلف أنواع العجلات والدرجات الناريةومكائن الزراعة إذ زادت إعداد هذه المكائن والعجلات (السيارات) بعد عام ٢٠٠٣، حيث نلاحظ ان أكثر الطرق تسير عليها أنواع مختلفة من السيارات الحديثة التي زادت إعدادها بشكل ملحوظ بعد الحرب الأخيرة على العراق،هذا مما زاد الإفراط في استعمال الوقود فضلا عن نوعية الوقود الرديء المستخدم،و الاختناقات والازدحامات المرورية في أكثر الطرق سواء داخل المحافظة أو في خارجها في الطرق الثانوية المحاذية لمجرى الجدول [٣]حيث بلغ عدد السيارات الكلي في عموم المحافظة لعام ٢٠١١ حوالي (١٥٨٣٩٥) سيارة، أما عدد سيارات الحمل فبلغ في العام نفسه حوالي (٢٠٣٩٠) سيارة وسيارات الخصوصي بلغت (٣٣٨٧٥) سيارة ، أما سيارات الأجر ة فقد بلغت لعام ٢٠١١ (٢٥٩٥٠) سيارة ، إما عدد السيارات المسجلة لنفس العام فقد بلغت (٥٠٠١) سيارة [٤] .

---

(١) : سامح غرابيه ،ويحيى الفرحان ،مصدر سابق ،ص١٨ .

(٢) : علي حنوش ،العراق مشكلات الحاضر وخيارات المستقبل (دراسة تحليلية عن مستويات تلوث البيئة الطبيعية والبيئة الاجتماعية) ،ط١ ،لبنان ،بيروت ،دار الكنوز الأدبية ،٢٠٠٠ ،ص٧٢-٧٣ .

(٣): الدراسة الميدانية بتاريخ ٥ / ١٠ /٢٠١١ .

(٤) : الواقع البيئي لمحافظة ديالى لعام ٢٠١١ ،مديرية بيئة ديالى ٢٠١١ ،ص٨ .

ويمكن أن تأخذ بالحسبان الاستعمالات المتعددة للوقود من قبل المؤسسات الصناعية ووسائل النقل ، والمناطق السكنية ، حيث أن أكثر استعمال للوقود تصرف على المولدات الكهربائية ، بسبب ضعف التيار الكهربائي والانقطاعات المتكررة فيه ، حيث تعد هذه ظاهرة ذات تأثير سلبي لأنها تعمل على الإفراط في استعمال الوقود ،كذلك استعمال المولدات الكهربائية للمياه في عمليات التبريد ومن ثم صرفها لتلك المياه بدرجات حرارة أعلى من درجة حرارة المياه في الجدول مسببة ما يعرف بالتلوث الحراري لمياه الجدول [١]. وهذا يؤدي إلى نقص الأوكسجين في المياه وبالتالي موت الأسماك والكائنات الحية ،كما هو الحال بالنسبة للمولدات المنصوبة على جدول مهروت والتابعة للمجمعات والمشاريع المائية المقامة على الجدول والمولدات التابعة لكراجات الغسل والتشحيم المقامة قرب الجدول حيث تؤدي تلك الأنشطة إلى طرح كميات من العوادم في بيئة المنطقة المحيطة بالجدول وهذه تؤثر سلبا في حدوث إضرار كبيرة تنعكس على الإنسان .

حيث توجد في عموم المحافظة أكثر من (٢٥٣٢) مولدة كهربائية ذات سعة مختلفة تتراوح ما بين (KV١٢٧٨٢٥ – KV١٢٧٨١١٢٥) لعام ٢٠١١ . كذلك كراجات تطوير الآلات الزراعية وغيرها وهذه تؤثر على فسيولوجية الإنسان عن طريق تسمم الدم ، لذلك فان النشاط الصناعي يساهم بنسبة (٢٠%) من مسببات تلوث البيئة وذلك من خلال انبعاث الغازات مثل CO_2 [٢] أما وسائط النقل حيث تساهم بنسبة (٦٠%) من تلوث الهواء في المدن [٣] . إن كمية العوادم الغازية المنبعثة من وسائط النقل تصل إلى (٢م٣/ثا ،٩٦م٣/ثا ،٢٢٩م٣/ثا) للسيارات الصغيرة والمتوسطة والكبيرة على التوالي.

كما إن الجزء الأكبر من تلوث الهواء والتربة الموجودة في منطقة الدراسة يساق إلى الوسط المائي بواسطة مياه الأمطار والرياح ، فالملوثات الصادرة عن المحركات والمركبات والنشاط الصناعي كما سبق ذكرها تعمل على تلوث الهواء في بداية الأمر ثم ينتقل بواسطة الأمطار والرياح لتجد طريقها إلى الوسط المائي عبر شبكة مجاري مياه الأمطار وان

---

(٢) الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠ / ١٢ /٢٠١١ .

([٢]) : عايدة بشار،دراسات في بعض مشاكل التلوث البيئي،الهيئة المصرية العامة لكتاب مصر،١٩٧٣،ص١٩.

([٣]) :فؤاد أبو الفتوح،حماية البيئة من اثر استخدام السيارات في المدن ، دار النشر الخاص بالمركز العربي للدراسات الأمنية والتدريب، الرياض ،١٩٨٢ ،ص٧

الملوثات التي تستقر في التربة من الجو وتلك الناتجة عن استعمال المبيدات والأسمدة تجد طريقها هي الأخرى إلى اقرب مصدر مائي عبر شبكة المبازل التي تصب فيه .

٣-استعمالات السكان لمياه الأنهار والجداول .

إن المياه العذبة الأنهار والبحيرات هي عصب الحياة وبدونها لاحياه لأي كائن حي وتتعدد استعمالاتها ما بين الزراعة والصناعية والسياحية والسباحة وتربية الأسماك وغيرها علاوة على أهم استعمال وهو استعمال المنزلي من شرب واستحمام وفيما
يأتي أهم استعمالات مياه الأنهار[١].

أ-الاستعمال الزراعي .

تنتقل الفضلات ومياه غسيل الحيوانات إلى الأنهار عن طريق الأمطار ، ومشاريع الري والبزل وتنقل الملوثات من الأملاح المذابة والأسمدة الكيمياوية المتبقية من التربة التي لم يتمكن النبات من امتصاصها ، وهذه تحدث تغييرا في خواصه وصفاته لما تحتويه من المواد الكيميائية المنشطة للمزروعات والتي تذوب في وعند تصريفها للماء تلوثه ،لذا تحظر التشريعات البيئية استخدام المواد الكيميائية والمبيدات لمقاومة الآفات الزراعية وتنظيم استعمالها بشكل لا يؤدي إلى تلوث المياه[٢]، كما يعد الاستعمال الزراعي اكبر مستهلك للمياه بين الأنشطة الاقتصادية التي يمارسها الإنسان ،ففي الولايات المتحدة الأمريكية على سبيل المثال تستهلك الزراعة نسبة ٨٠% من مجموع المياه المستغلة في الأغراض الأخرى ،وفي مصر تستهلك نسبة ٨٨% وفي العراق فالنسبة لهذا الاستعمال قد بلغ (٩٢%) من مجموع المياه المستغلة في الأغراض الأخرى .

ب-الاستعمال الصناعي .

تتطلب النشاطات الاقتصادية الحديثة نقل وتخزين مواد تستخدم في التصنيع والمعالجة والبناء .وبين إنتاجها وتخزينها ونقلها يمكن لهذه المواد أن تجد طريقها إلى المياه

---

(١) : ماجده جاسم الخزاعي ،السكان وأثرها في بيئة مدينة صدام ،رسالة ماجستير ،كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد ،٢٠٠١ ،ص٣٠ ،(غير منشوره).

(٢):أنور بني جميل ،ولؤي رشيد محمود ،أزمة المياه إلى أين ؟ بحث منشور في وقائع المؤتمر التكنولوجي العراقي السابع ،الجامعة التكنولوجية ،العراق ،٢٠٠١ ،ص١١٥ .

(٣):عارف صالح مخلف ،الإدارة البيئية ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع،عمان،الأردن،٢٠٠٩،ص٩٥.

من خلال الشرب والانسكاب أو التعامل غير الصحيح معها ، ويعتمد مقدار التلوث على نوع الصناعة مثل مياه الصناعات الغذائية والتي تحمل معها كمية من البكترية والإنزيمات مثل المواد العضوية والتي تؤدي إلى تكاثر البكتريا الضارة وزيادة الفعاليات الحيوية وبالتالي زيادة استهلاك O_2وان نقص الأوكسجين سواء بازدياد درجة الحرار ة أو بالفعاليات الحيوية يؤدي إلى موت الكثير من الإحياء .وان الاتجاه الحديث في عملية التصنيع هو أن تكون مخلفات مراحل الإنتاج المطروحة في الوسط البيئي قليلة قدر الإمكان وتحتوي على جزء بسيط من المواد الضارة التي تطرح إلى البيئة ،وهذا ينسجم مع مبدأ الحماية البيئية المتكاملة[١].

كما يستخدم الماء كمادة خام في بعض الصناعات ، إلى جانب استغلال كميات أخرى منه لأغراض التبريد وخاصة في منشات توليد الطاقة الكهربائية ،حيث تبلغ نسبة الاستخدام الصناعي في العراق ٥% من مجموع المياه المستغلة للأغراض المختلفة ونجد أن هذه النسب مختلفة عما هي عليه في العالم وخصوصا الدول الصناعية [٢].

ج-الاستعمال المنزلي .

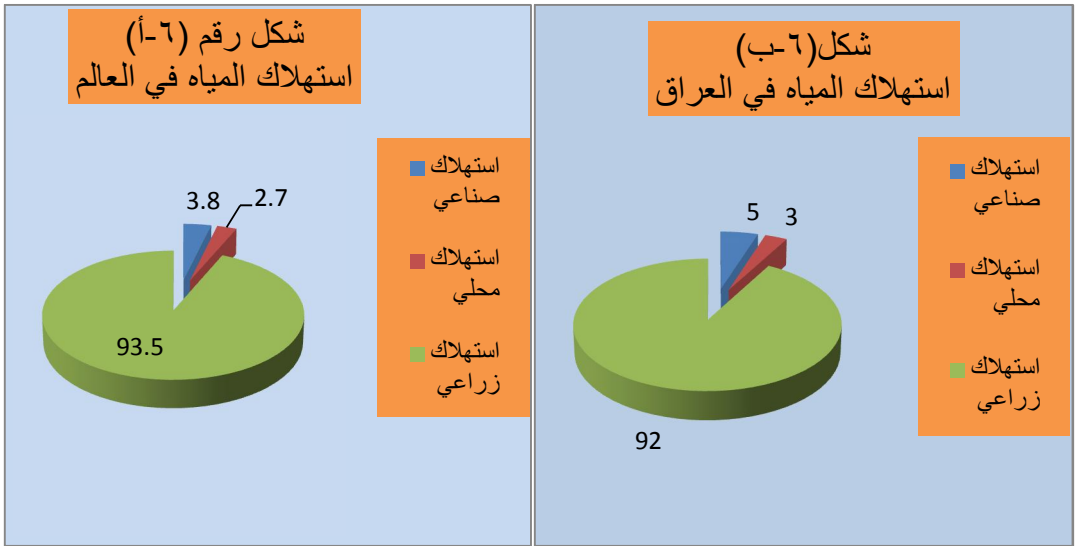
تعد مياه الصرف الصحي المتدفقة من المنازل مصدرا لتلوث المياه إذ تقف وراء طائفة واسعة من الملوثات بما في ذلك البكتريا والفيروسات والنترات من المخلفات المنزلية والمركبات العضوية ،ويمكن للمواد الكيمياوية المخزونة في المنازل بطرق غير سليمة والتي يتم التخلص منها مع مياه الصرف الصحي ، إن تكون مصدرا خطيرا لتلوث مياه الأنهار.لذلك فان الاستعمال المنزلي يشمل الغسيل والاستحمام والطبخ والنشاطات المنزلية الأخرى ، حيث يتغير مستوى استهلاك الفرد للمياه من بلد لأخر ومن منطقة لأخرى تبعا لعدد السكان والمستوى الاقتصادي والاجتماعي السائد هناك فنشهد اختلافات ملموسة بين البلدان المتقدمة والنامية في استهلاك المياه لإغراض منزلية ، مثلا يزيد متوسط استهلاك الفرد من المياه المنزلية في الولايات المتحدة الأمريكية ٧٠ مرة عن مستوى استهلاك الفرد في غانا .[٣]

---

(١) : محمد حميد هيبة ،علم البيئة ،ط١ ،مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ،عمان ،٢٠١٠ ،ص١٥٠.

(٢) : أنور بني جميل ،ولؤي رشيد محمود ،مصدر سابق ،ص١١٥ .

كما إن معدل استهلاك العائلة الكندية من الماء في اليوم الواحد ٣٥٠لتر/يوم وفي أوربا ١٦٥لتر/يوم ، أما في إفريقيا فيكون المعدل ٢٠لتر/يوم وقد زاد استهلاك الفرد من المياه المنزلية في العالم بصورة حادة من ١٣٦٠كيلو متر ا مكعبا عام ١٩٥٠ إلى ٤١٣٠ كيلو متر مكعب في عام ١٩٩٠ ووصل إلى ٥١٩٠ كيلو متر مكعب في ٢٠٠٠ ومع ذلك فقد بلغت نسبة هذا الاستعمال على مستوى العالم حوالي ٦% من مجموع مياه العالم وفي مصر ٧% وفي العراق ٣% [١] ، ينظر: الشكل (٦) و(٧).



المصدر: الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على:-

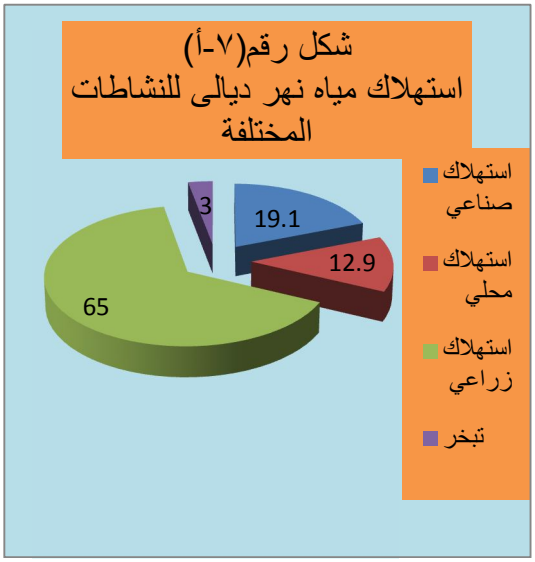
أ-تقييم شامل لموارد المياه العذبة في العالم[وثيقة صادرة عن المنظمة العالمية للأرصاد الجوي بالنيابة عن الوكالات المشاركة وبرعاية معهد ستوكهولم للبيئة،نيويورك،أيار،١٩٩٧،ص١٤.

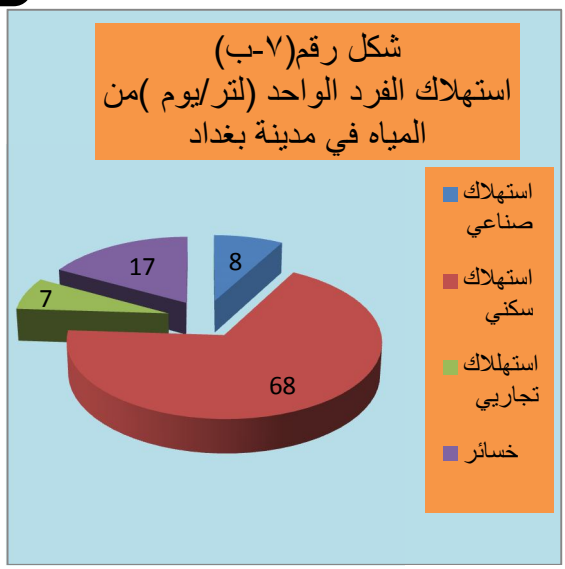
ب- Water resources assessment in the ESCWA region using remote sensing and GIS techniques Escwa UNDP and LDB,1996,p.140.

*-ESCWA :-تعني برنامج الأمم المتحدة ،اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا

(United Nations Economic and Social Commission For Western Asia)

(١):حسين علي السعدي ، البيئة المائية ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،الأردن ،عمان ،٢٠٠٩ ،ص٢٢٠.





المصدر: الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على:-

أ-الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري،مديرية ري ديالى،كراس مديرية ري ديالى لعام ١٩٩٨.

ب-أمانة بغداد،دائرة التصاميم الهندسية،الإحصاء،بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٠٦.

وقد بلغت احتياجات الإنسان من المياه كمعدل ٥ لتر يوميا للشرب والطبخ و٢٥ لتر أخرى للصحة العامة (استحمام وغسيل وغيرها) كما تستخدم الأنهار إضافة إلى ما ذكر كمصايد للأسماك وطرق نقل .وتبعا لتزايد عدد السكان في العالم وتعدد أنشطتهم واختلافها تتزايد كمية المياه العذبة (الأنهار) المستهلكة في الأغراض المختلفة وبصورة طردية ،ينظر الجدول (١٣) الذي يمثل تقدير حجم مياه الانهار المستهلكة سنويا في الأغراض المختلفة على مستوى العالم .

الجدول(١٣)المياه المستهلكة لأغراض المختلفة على مستوى العالم

الاستعمالات	لمياه المستهلكة سنوياً	
	الحجم(كيلومتر مكعب)	النسبة المئوية
الزراعية	٧٠٠٠	٧٢,٢
الصناعية وتوليد الطاقة	١٧٠٠	١٧,٥
الشرب والاستعمال المنزلي	٦٠٠	٦,٢
أغراض متنوعة	٤٠٠	٤.١
المجموع	٩٧٠٠	١٠٠

المصدر:-محمد حميد الزوكة،البيئة ومحاور تدهورها وآثارها على صحة الإنسان،دار المعرفة، الإسكندرية، ١٩٩٦، ص ٢٠٤.

ممط ّ ر يتبين أن للزراعة حظاً كبيراً في استهلاكها للمياه وخاصة في الدول النامية والعراق بشكل خاص ولكن هذا لا يعني إن مصادر التلوث هي زراعية فقط وا ٍنما أكثر

الملوثات خطورة هي المنزلية والصناعية بالرغم من قلة استخدامها للمياه مقارنة بالاستعمال الزراعي [١].

ومن خلال الدراسة الميدانية على جدول مهروت يتضح أثر البيئة البشرية من خلال ملاحظتنا للظواهر الآتية .

أولا: رمي الأوساخ والنفايات في مجرى الجدول .

يؤدي التزايد المستمر في أعداد السكان مع التقدم التكنولوجي الكبير والتحسن في مستويات المعيشة إلى تزايد المخلفات الصلبة سواء كانت منزلية أو صناعية أو تجارية والتي يتركها الفرد خلال فعالياته اليومية مما وجب التخلص من هذه المخلفات . تشمل المخلفات الصلبة على مخلفات الأغذية التي تنتج من مخلفات مطابخ المنازل والمطاعم العامة والمستشفيات وهي مخلفات عضوية قابلة للتعفن وتسهم في تجمع الحشرات والقوارض ومخلفات ومواد قابلة للاختراق كالورق والكارتون والبلاستك والمطاط والصوف والقطن والأخشاب وغيرها .كذلك المخلفات من المعادن والزجاج والمواد الخزفية والسيارات التالفة والإطارات القديمة كما تشتمل على مخلفات مواد البناء والهدم مثل المواد الكونكريتية ومواد البناء والتأسيسات الكهربائية خاصة في المدن والقرى التي تعرضت إلى الهدم والخراب في السنوات الماضية ولكن فيما شهدت تطورا عمرانيا سريعا تاركة وراءها أكواماً من هذه النفايات .[٢] حيث تنتشر ظاهرة رمي الأوساخ والنفايات في اغلب المناطق والأحياء السكنية الممتدة على طول مجرى الجدول ولاسيما تلك المستقرات التي يمر الجدول بمحاذاتها ، حيث تعد هذه الظاهرة ذات تأثير صحي وبيئي سلبي على صحة الإنسان ، وسلامة الماء . وأن كمية النفايات تختلف من منطقة إلى أخرى حسب عدد السكان وكثافتهم ، والمستوى المعاشي للفرد ، والتغير في المستوى الاقتصادي والاجتماعي كما ذكرنا قبل قليل ، وأيضا طبيعة المنطقة التي يمر بها الجدول ، بمعنى إن نوعية النفايات وكميتها تخضع لتلك المتغيرات ، ولقد وجد أن معدل ما ينتجه الفرد الواحد من النفايات في

([١])تدى خليفة محمد الركابي ، أطروحة دكتوراه ، مصدر سابق ، ٢٠٠٥ ،ص١٣.

([٢]) : عماد مطير خليف الشمري ،وفتحي در دار ،ونهاد خضير الكناني ،دراسة للتلوث البيئي في العراق ، ٢٠١٢، ص٢٤٩ .

القطر بلغ حوالي (٥٠٠غم/فرد/يوم) في عام ١٩٧٨، ويتزايد هذا المعدل بنسبة سنوية مقبولة قدرها ٣.٥% [١].

ليبلغ المعدل (٦٨١غم /فرد/يوم) عام ١٩٨٧، وفي عام ١٩٩٠ بلغ المعدل (٧٨٠غم/فرد/يوم)،(٨٩٧غم/فرد/يوم) في عام ١٩٩٥ ،ليصل في عام ٢٠٠٠ إلى (١١٠٠غم/فرد/يوم) ليبلغ معدل ما ينتجه الفرد الواحد من النفايات في عام ٢٠٢٥ (٢٥١٧غم/فرد/يوم) [٢] ينظر جدول (١٤) .

الجدول(١٤)معدل كمية إنتاج النفايات من الفرد الواحد للمدة من١٩٧٨-٢٠٢٥في العراق

ت	السنة	معدل إنتاج الفرد من النفايات غم/فرد/يوم
١	١٩٧٨	٥٠٠
٢	١٩٨٧	٦٨١
٣	١٩٩٠	٧٥٥
٤	١٩٩٥	٨٩٧
٥	٢٠٠٠	١٠٦٥
٦	٢٠٠٥	١٢٦٥
٧	٢٠١٠	١٥٠٢
٨	٢٠١٥	١٧٨٤
٩	٢٠٢٠	٢١١٩
١٠	٢٠٢٥	٢٥١٧

المصدر:الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على:-١-علي أحسان شوكت وآخرين،مصدر سابق،ص١١٩.

أما نوعية النفايات الصلبة في عموم المحافظة فهي كما موضحة في الجدول(١٥) ومقارنتها بالنسب في بريطانيا

(١):علي إحسان شوكت ، ورسول فرج الجابري ،وأنور جميل بني ،مصدر سابق ،ص١١٩ .

(٢) : سعيد فاضل احمد، مصدر سابق ، ص٦١- ٦٢

جدول(١٥)

مكونات النفايات الصلبة في محافظة ديالى ومقارنتها بالنسب في بريطانيا

ت	نوعية النفايات الصلبة	النسبة المئوية ٢٠١٠	النسبة المئوية ٢٠١١	النسبة المئوية في بريطانيا
١	نفايات عضوية	%٧٠	%٦٣	%٣٠
٢	مواد بلاستيكية	%٨	%١٠	%٤٠
٣	ورق وكرتون	%٨	%١١	%١٥
٤	زجاج	%٦	%٧	%٨
٥	مواد معدنية	%٣	%٥	%٧
٦	مواد أخرى	%٥	%٤	

المصدر:- يوسف السعدي ،واقع إدارة النفايات الصلبة في محافظة ديالى، ٢٠١١

أما بالنسبة لمكاب النفايات فيوجد (٣) مكبات نفايات في منطقة الدراسة من أصل (١٩) مكباً للنفايات في محافظة ديالى ومنها (٧) مواقع دائمية والباقي مكاب غير مطابقة للمحددات البيئية الموقعية وكلها غير حاصلة على الموافقات البيئية باستثناء موقع الطمر الصحي في جبال حمرين .

حيث لا توجد في منطقة الدراسة سوى (٣) مواقع طمر صحية غير أصولية ،وهي مكب نفايات أبي صيدا حيث بلغت مساحته الموقعية (٤ دونم) ومكب المقدادية والوجيهية لم تحدد مساحتهما [١].

أما واقع إدارة النفايات في منطقة الدراسة من قبل مديريات البلديات لعام (٢٠١١)و كانت بلدية (المقدادية)اذ بلغت نسبة السكان المخدومين هي (١٠٠%) من مجموع سكان المدينة ،وكانت بمعدل (١٥مرة/شهرياً) ، بواسطة العمل اليدوي والآلي ، أما بلدية أبي صيدا فقد كانت نسبة السكان المخدومين (٦٣%) من مجموع سكان المدينة ، وكان بمعدل (١٥مرة/شهرياً) عن طريق العمال والآليات .اما بلدية الوجيهية فلم تذكر نسبة معينة لعدد السكان المخدومين من مجموع سكان المدينة.[٢] و أن تجمع النفايات في اغلب القناطر وخصوصا في (الوجيهية وكنعان) المبنية فوق الجدول أصبحت معيقة لجريان المياه

(١): يوسف سعدي عباس ، واقع إدارة النفايات في محافظة ديالى ، شعبة البيئة الحضرية ، ٢٠١١ ، ص٦ .

(٢) : يوسف السعدي ، الواقع البيئي لمحافظة ديالى ٢٠١١ ، مصدر سابق ، ص٢١

ووصوله إلى مشروع كنعان بصعوبة، كذلك سببت بتجمعها بناء الحواجز التي تعيق حركة المياه وزادت من عملية تكاثر البكتريا المسببة للأمراض وصدور روائح كريهة مسببة ارتفاع العكورة في مياه الشرب ، ومن الممكن أن تسبب تلك النفايات زيادة واضحة في ارتفاع نسبت تراكيز الملوثات في مجرى الجدول والإضرار بصلاحية المياه ، وا مكانية تحول تلك الأنهار إلى بؤر لانتشار العديد من الأمراض ومنها على سبيل المثال كما سبق ذكرها (الكوليرا ، التيفوئيد ، التهاب الكبد الفيروسي ، الالتهابات المعوية وحالات الإسهال) [١]

ثانيا–ظاهرة المجاري السطحية والمياه الأسنة (مياه الصرف الصحي).

تمثل مياه الصرف الصحي أو الأنشطة البلدية عن الاستعمالات المنزلية احد مصادر تلوث المياه الأكثر انتشارا من المصادر الأخرى وتشمل هذه الأنشطة المخلفات المنزلية والتجارية والمؤسسات أو المنشات التي تكون فضلاتها أو نواتج مياهها مشابهة لمخلفات الاستعمالات المنزلية[٢].

كما يمكن إضافة مياه الأمطار والمياه الناتجة من غسل الشوارع إلى مصادر الأنشطة البلدية لكونها تصرف في نهاية الأمر إلى شبكة المجاري الرئيسة أو إلى اقرب مصدر مائي [٣]، حيث تأتي خطورة التلوث بالمجاري السطحية ومياه الصرف الصحي نتيجة لتنوع الملوثات التي تلقى في شبكة مجاري الصرف من مواد كيمياوية والتي تتمثل بأنواع كثيرة من مواد التنظيف ومواد عضوية وغير عضوية إضافة إلى البكتريا والفيروسات والنترات .إضافة إلى ذلك فان المشكلة تصبح اخطر بكثير في حالة حدوث تسرب في شبكات الصرف أو في حالة الصرف المباشر إلى مجر ى النهر بسبب طفح المجاري والانسدادات المستمرة في المنهولات الكبيرة والرئيسية بسبب مخلفات المناطق ونفاياتها وما تشكله هذه الظاهرة من واقع بيئي صحي سلبي من خلال تصريف المياه الثقيلة ومياه المجاري [٤]، اذ نلاحظ إن أغلب المناطق والمستقرات البشرية والسكنية في منطقة الدراسة ليس لديها شبكة

([١]) : مديرية ري ديالى ،كتاب التجاوزات على النهر المرقم بـ (٤٠٩٣ في ٢٠٠٩/٤/٢٦) .

[٢] : غفران ذياب عبد الحسين، كفاءة استخدام المياه العادمة المعالجة من محطة الرستمية، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، مركز التخطيط الحضري والإقليمي ،٢٠٠٨ ، ص٩– ١٠ (غير منشورة)

([٣]) : باسل عبد الجبار لطيف ،تلوث البيئة والسيطرة علية ،دار الحكمة للطبع ،بغداد ،١٩٩٠ ،ص١٥ .

([٤]) : حارث جبار فهد ،وعادل مشعان ربيع ،التلوث المائي مصادره ومخاطره ومعالجته ،مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ،الطبعة الأولى ،٢٠١٠ ،ص٦٣ .

صرف صحي متكاملة ،بل في بعض المناطق الكبيرة لا توجد شبكة صرف صحي أصلا ، وفي عموم المحافظة لا توجد شبكات صرف صحي متكاملة ولكن شبكات تصريف مياه الأمطار متجاوز عليها من قبل الأهالي لتصريف مياه الصرف الصحي حيث توجد في المحافظة (٢١) محطة مابين محطات مجاري ومحطات تصريف مياه الأمطار وهي تصرف مياهها إلى الأنهار والجداول أو الى المبازل بشكل مباشر[١] .

كما تحتوي مياه الصرف الصحي على نسبة عالية من الماء (٩٩.٩)،والباقي مواد صلبة على هيئة مواد غروية وذائبة ،وهذه المركبات هي :

١-الكربوهيدرات ، وتشمل السكريات الأحادية والثنائية والنشاء والسليلوز .

٢-أحماض عضوية ، مثل حامض الفورميل .

٣-أملاح أحماض عضوية .

٤-الدهون والشحوم .

٥-المركبات العضوية النتروجينية وتشمل البروتينات .

٦-الأصباغ .

٧-الأملاح المعدنية ومواد أخرى .

كما وتتوقف درجة فساد المياه السطحية وصلاحيتها للاستعمال على عدة جوانب منها :

١-سرعة تيار الماء في مجرى المائي .

٢- كمية الأوكسجين الذائب في الماء

٣- السرعة التي تستطيع بها بعض أنواع البكتريا تحليل هذه الشوائب والفضلات . ٤-مدى حجم الشوائب والفضلات التي تطرح في هذا المسطح المائي النهر وتفرعاته.[٢]

ثالثا-ظاهرة قلة منسوب المياه في مجرى الجدول :

إن جدول مهروت يعاني من ظاهرة قلة منسوب المياه بسبب القطع المتكرر للجدول ونمو النباتات المائية التي تعيق عملية جريان المياه ،فضلا عن التجاوزات العديدة الموجودة على مجرى الجدول ليصل إلى نهاية جنوب كنعان ،فهناك نجده عبارة عن مجرد مجرى وليس جدولا إروائيا ، حيث تشكل هذه الظاهرة تأثيرا سلبيا على سلامة المياه ومدى

([١]) : نسرين هادي رشيد الكرخي ،مصدر سابق ،ص٨٤ .

([٢]) : نسرين هادي رشيد الكرخي ،مصدر نفسه ،ص٨٤ .

صلاحيتها للاستعمالات المتنوعة ،كما أن ضعف جريان المياه في الأنهار والجداول يؤدي إلى احتمالية تلوثها من خلال تجمع المستعمرات الجرثومية المسببة للعديد من الإمراض ، وان قلة منسوب المياه في جدول مهروت من شانها العمل على زيادة نسب تراكيز الملوثات كما سيتم توضيحه في العينات التي تم فحصها في الفصل القادم [١]. كذلك إن قلة منسوب المياه تحول الجدول أو النهر إلى مكان لتجمع المياه الراكدة الملوثة وما تسببه من حرمان العديد من المناطق السكنية من وصول الماء الصالح للشرب لأغلب المشاريع المقامة على الجدول ،وكذلك التجاوزات الحاصلة على الحصص المائية المقررة لإغراض الري والسقي من قبل العديد من أصحاب البساتين والمزارع وما تسببه تلك التجاوزات من تأثير واضح على منسوب المياه في الجدول وبالتالي التأثير على حصة المواطن من الماء([٢]) ، كما يمكن الإشارة إلى وجود خمسة نقاط رصد في محافظة ديالى ، وهي لرصد التلوث ومراقبته والدرجة التي يصل إليها ، وتقع جميع نقاط الرصد الخمس على نهر ديالى فقط ، بمعنى انه لا توجد نقاط رصد على جدول مهروت ، ولا على أي جدول أخر،على الرغم من إن اغلب المشاريع والمجمعات المائية تعتمد عليه ويكاد يكون المصدر الوحيد في مدينة الوجيهية وكنعان لتزويد سكانها بمياه الشرب ، وهذه النقاط هي :

١- ديالى / الوند (D 1 W) .
٢- ديالى /جلولاء (D 12) .
٣- ديالى /السعدية (D 13) .
٤- ديالى /المقدادية (بعد السدة)(D14).
٥- ديالى /جنوب بعقوبة (بهرز)(D 15) .[٣]

رابعا :- ظاهرة الحيوانات السائبة والقوارض .

إن ازدياد أعداد الحيوانات السائبة والقوارض ومنها (الكلاب والقطط والفئران)، التي تتغذى على الحيوانات النافقة التي تلقى على جانبي النهر وعلى بقايا المجازر أمام محلات القصابة أصبحت هذه المجازر تجمعا لتلك الحيوانات فضلا عن ظاهرة الذبح

---

[٢]: وسام سعدون شفيق ،ومحمد فخري حسن ،مصدر سابق ،ص١١ .

[٢] نسرين هادي رشيد الكرخي ،مصدر سابق ،ص٨٤ .

([٣]) : يوسف السعدي ، الواقع البيئي لمحافظة ديالى ٢٠١١ ، مصدر سابق ، ص٢١

العشوائي في المحلات خارج المجازر،حيث يرمي مخلفات عملية الذبح إما أمام المحلات أو في مجرى النهر بسبب قربه من هذه المحلات (كمحلات القصابة الكائنة على جسر مهروت في منطقة الجلالي وغيرها) [١].

حيث يقوم المعني يرمي مخلفات القصابة في مجرى الجدول من بقايا عظام الحيوانات محوله الجدول إلى بؤرة لتجمع العديد من الحشرات الضارة والحيوانات السائبة والقوارض ،كما أن ظاهرة غياب المجازر تعد من المشكلات الرئيسة التي تواجه البيئة في محافظة ديالى وان كانت متواجدة ألا أنها أنشئت منذ سنوات طويلة وهي لا تحتوي على الوسائل والمستلزمات الصحية المطلوبة التي تؤهلها ان تكون مكانا أكثر قبولا عند القصابين إضافة إلى كونها أصبحت وسط المدن بعد الزحف السكاني وهذا ما جعلها مصدرا يهدد صحة المئات من المواطنين لما تطرحه من مخلفات وفضلات حيوانية ورائحة كريهة وتشير الإحصائيات في المحافظة ديالى إلى وجود (١١) مجزرة قسم منها عامله وقسم متضررة بشكل كبير والقسم الأخر تم إعادة تأهيله وتوجد عدد من المجازر المقترحة واغلب المجازر هي بين التأهيل والترميم وان كانت عاملة فهي غير مؤهلة للذبح.كما إن اغلب المجازر التي تمتمتابعتها تقوم بتصريف مخلفاتها إلى أحو اض تعفين ثم يتم نقلها بسيارات حوضية ليتمتصريفها إلى أراض زراعية أو أراض متروكة .علما أن جميع المجازر العاملة في محافظة لأتملك وحدات معالجة مخلفاتها السائلة وعدم وجود محارق وعدم وجود إدارة بيئية لمخلفات هذه الأنشطة [٢] لذلك قد أصبحت أماكن لتجمعات مثل تلك الحيوانات التي سبق ذكرها فضلا عن الحشرات الضارة وما تسببه من تأثيرات على الصحة والبيئة ، وما تسببه هذه الظاهرة من نشر العديد من الأمراض ومنها (داء الكلب) أو أمراض أخرى تعد تلك الحيوانات الناقل الرئيس لها مثل (مرض الأكياس المائية) وكذلك المخلفات الناتجة من كافة الأنشطة الزراعية النباتية والحيوانية وبقايا المجازر ،ومن أهم النفايات إفرازات وبقايا الأعلاف وتختلف كمية النفايات الزراعية ونوعيتها حسب نوعية الزراعة والطريقة المتبعة في الإنتاج الزراعي ، إذ توجد في بعض المستقرات الريفية التي تعمل في الزراعة وأخرى تعمل في الزراعة وتربية الحيوان وأخرى خدمية،كالمستقرات الريفية الممتدة على جانبي

---

(١) الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠١١/٥/٦

(٢) : يوسف السعدي ،الواقع البيئي لمحافظة ديالى ٢٠١١ ،مصدر سابق ،ص٢٣

جدول مهروت مثل (الجلالي ، وأبو حصيوة ، والركاع ، وحربتيلة ، وأبو الورد ، وكركيشة). وكانت بعضها مستقرات حضرية إلا أنها تعمل في الزراعة وتربية الحيوان [١] .

كما أن النفايات الناتجة من الحيوانات بصورة عامة لا تعد مشكلة بيئية خطرة إذا ما أعيدت إلى دورتها الطبيعية ، مثلا استعمال مخلفات الحيوانات في صناعة الأعلاف أو تسميد التربة إذ بلغ عدد حقول الدواجن في محافظة ديالى خلال عام ٢٠١١ (٥١٤حقلا) منها (٢٤حقلا) للدجاج البياض و(٤٩٠ حقلا) لدجاج اللحم، أما عدد المفاقس في محافظة ديالى لعام ٢٠١١ فبلغ (١٥مفقساً) حسب إحصائيات مديرية زراعة ديالى ، إذ تقوم فرقها التفتيشية بزيارة النشاط الزراعي وبمعدل (٢٤) زيارة خلال السنة، اما حقول تربية المواشي فبلغ (٢٧حقلا) لتربية الأغنام و(٨ حقول) لتربية الأبقار و(٨٨حقلاً) لتربية العجول[٢] .ومن خلال الدراسة الميدانية شاهدنا ظاهرة رعي الحيوانات وغسلها على بعض المناطق الموجودة على امتداد جدول مهروت كقرى الوجيهية وكنعان[٣] .والجدول (١٦) يبين أعداد الحقول على مستوى المحافظة .

الجدول(١٦) يبين اعداد الحقول على مستوى المحافظة

السنة	أعداد الحقول				
	عجول	علف	مجازر	اسماك	مناحل
٢٠٠٧	٨٣	٤٠	٤	٣٩	٧٣٤
٢٠٠٨	٨٣	٤٠	٥	٣٩	٧٧٧
٢٠٠٩	٨٣	٤٠	٥	٣٩	٨١٦
٢٠١٠	٨٨	٤٢	٥	٣٩	٩١٣
٢٠١١	٨٨	٤٢	٥	٣٩	٩١٣

المصدر/الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات مديرية بيئة ديالى لعام ٢٠١١، بيانات غير منشورة

(١) : وسام سعدون شفيق ،ومحمد فخري حسن ،مصدر سابق ،ص١٣ .

(٢) : يوسف السعدي ،الواقع البيئي لمحافظة ديالى ٢٠١١ ،مصدر سابق ،ص٢٥ .

(٣)الدراسة الميدانية بتاريخ ١٧ / ٦ /٢٠١٢ .

أما أعداد الحيوانات على مستوى القضاء لمحافظة ديالى فيوضحها جدول(١٧)

الجدول رقم(١٧) يوضح أعداد الحيوانات على مستوى القضاء لعام ٢٠٠١

اسم القضاء	بعقوبة	المقدادية	الخالص	خانقين	بلدروز	كفري	المجموع
الأبقار	٢٩٣٦٤	٢١٠٥٣	٢٦٨٤٩	١٦٢٩٨	١٢٠٢٦	٧٧٣٨	١١٣٣٢٨
الجاموس	٤٣٠٢	٥٤١	٧٥	٧٥٩	٢٤٦	١٢	٥٩٣٥
لأغنام	٧٤٦٦٥	٣١١٦٢	١٠٣٥٩١	٩٠٧٠٦	١٧٣٢٦٦	٦٤٦٨٣	٥٣٨٠٧٣
لماعز	٣١٩٠٣	٨٣٦٧	٢٨٧٩٩	١٧٣١٩	٣٣٤٤٠	١٠٥١٩	١٣٠٣٤٧
الجمال	٨٦	١٩	٩٦	١٦	٤٥٤	١١	٦٨٢
الخيول	٨	٥	٧	٤	٩	٢	٣٥
البغال	١	١٠	٤	١	٣٤	–	٥٠
الحمير	٦٧٧	١٠٢٤	١٩٥٦	٧٢٥	١٢١٢	٧٤١	٦٣٣٥
الأخرى	٥	٢٣٦	١٤٦	٥	١	٢٨	٤٢١

المصدر، الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الاحصاء الزراعي لعام ٢٠٠١،رقم الجدول (٦٨)،بيانات غير منشورة،ص١١٩-١٢٠-١٥١

خامسا:-الأنشطة الصناعية .

تعتبر الأنشطةالصناعية عنصراً خادمللبشرية مضراً بالبيئة ويمكن القول إنه لا يوجد نظام صناعي صديق للبيئة ولكن نسبة التأثير قد تكون متفاوتة من نظام صناعي لأخر والأنشطة الصناعية تعاني من عدة مشكلات أهمها :

١-العديد من الأنشطة تعتمد أجهزة ومنظومات بدائية .

٢-ضعف دراسة الآثار البيئية للمشاريع المقامة .

٣-الانتشار العشوائي لهذه الأنشطة .

٤-عدم استخدام التقنيات الصديقة للبيئة .

لذلك بلغ عدد الشركات الكبرى في محافظة ديالى وفقا لإحصائية عام ٢٠١٠ (١١)شركة من خلال الزيارات الميدانية للفرق التفتيشية التابعة لمديرية بيئة ديالى و البالغ عددها (١٢) زيارة وجد ما يلي :

١-عدم توفر محطات معالجة للمياه الصناعية لأغلب الشركات الكبرى باستثناء شركة ديالى للصناعات الكهربائية والتي تم تأهيل محطتها خلال العام ٢٠١١ بسبب الإجراءات القانونية المتخذة من قبل مديرية بيئة ديالى [١].

٢-وحدات المعالجة الموجودة صغيرة ولا تستوعب كمية المياه التي تصرف إليها.

٣-بعض الشركات تحتوي على وحدات معالجة ولكنها لا تعمل .

٤- إن خمساً من هذه الشركات متوقفة بالكامل عن العمل حاليا وجد أن كل من شركة البسمة والموفق والشمس تعمل بواقع ٢٥% فقط من طاقتها الفعلية .

أما بالنسبة للمعامل الصناعية الصغرى في محافظة ديالى فقد بلغت وفقا لإحصائيات عام ٢٠١٠ (١٤٥)معملاً كلها يمكن اعتبارها غير مطابقة للشروط البيئية من خلال الزيارات الميدانية للغرف التفتيشية التابعة لمديرية بيئة ديالى البالغ عددها (١٠٨) وجد ما يلي .

١- عدم توفر حاويات لجمع دهون المولدات الكهربائية .

٢- عدم وجود وحدات معالجة المياه الصناعية وخاصة معامل المواد الغذائية الأهلية.

٣-عدم وجود أحواض ترسيب وتجميع المخلفات السائلة .

٤- إن السبب الرئيس في قلة عدد الكشوفات بسبب تدمير أغلب المناطق الصناعية أو إغلاقها من قبل أصحابها بسبب الوضع الأمني السيئ والذي مرت به محافظة ديالى .

٥- عدم وجود حاويات داخل المصانع لجمع النفايات الصلبة[٢] ، ينظر الجدول (١٨) الذي الذي يبين المواقع الصناعية في المحافظة .

(١)يوسف السعدي ،الواقع البيئي لمحافظة ديالى ٢٠١١ ،مصدر سابق ،ص٢٧ .

(١)يوسف السعدي ،الواقع البيئي لمحافظة ديالى ٢٠١١ ،مصدر سابق ،ص٣٠ .

الجدول رقم (١٨) يبين المواقع الصناعية في المحافظة

ت	اسم الموقع	البلدية	المساحة			البعد عن حدود البلدية بـ (كم)	البعد عن التصميم الأساسي بـ (كم)	الموقع مطابق أم لا
			دونم	أولك	م٢			
١	١٦١٠/١ م١شروين	المنصورية	٤٨	٧	٣٨	داخل الحدود	داخل التصمي	مطابق
٢	آبي صيدا	آبي صيدا	٣٢			داخل الحدو	داخل التصمي	مطابق
٣	مدخل المدينة	الوجيهية	٢٧			داخل الحدو	داخل التصمي	مطابق
٤	مركز المدينة	السد العظيم	١٦			داخل الحدو	داخل التصميم	مطابق
٥	مناطق الصناعا	بعقوبة	٢٢٠			داخل الحدو	داخل التصميم	مطابق
٦	جلولاء	جلولاء	٧٥			داخل الحدو	داخل التصميم	مطابق
٧	قرة تبة	قرة تبة			٧٥٠٠	داخل الحدو	داخل التصميم	مطابق
٨	قزانية	قزانية	٤			داخل الحدو	داخل التصميم	مطابق
٩	خانقين	خانقين	١٠٨٠٠			داخل الحدود	داخل التصميم	مطابق
١٠	بابلاف	المقدادية	١٤٣			١ كم	١ كم	مطابق
١١	الحي الصناعي	بلدروز	٨١١٧٥	١	٣٦	داخل الحدود	داخل التصميم	مطابق
١٢	اشنونا	اشنونا	٨٠			داخل الحدود	داخل التصميم	مطابق

المصدر:- يوسف سعدي عباس،الواقع البيئي للمحافظة٢٠٠٩،مصدر سابق،٢٠١٠،ص٣٢.

أما فيما يخص منطقة الدراسة فقد وجد من خلال الدراسة الميدانية أن هناك بعض الأنشطة الصناعية المقامة على الجدول وعلى الرغم من قلة عددها ألاأنها تساهم بنسبة

محدودة من ارتفاع نسب تراكيز الملوثات في الجدول ، ومنها محلات الغسل والتشحيم في منطقة الجلالي قرب معارض السيارات والتي تطرح مياهها ومخلفاتها إلى مجرى الجدول ،فضلا عن وجود بعض الصناعات الخشبية الممتدة بمحاذاة الجدول وكذلك وجود بعض المطاعم والمحلات التجارية وافران الصمون في منطقة كنعان ، كل ذلك يساهم ولو بنسب محددة في ارتفاع نسب تراكيز الملوثات في مياه الجدول .[١]

سادسا :- ظاهرة انحسار المساحات الخضراء .

لقد نتج عن الاستعمال غير العقلاني لموارد البيئة مشكلاتو أخطار عديدة أصبحت تهدد الكائن الحي ككل وبمضاعفات مؤثرة على حياة الإنسان والمشكلة تمكن في ملاحظة الإنسان لهذه الأخطار مؤخرا فقط لذا فهذه الأخطار ناجمة عن التلوث ، وقد تكون من أسبابه ،فعناصر البيئة كلها تتفاعل مع بعضها البعض [٢] ، حيث تتمثل النظم البيئية الطبيعية في محافظة ديالى بكل ما يأتي .

١- الأراضي المزروعة وقد انتشرت ظاهرة التجاوزات عليها من قبل أصحابها من خلال التوسع العمراني على حساب هذه الأراضي .

٢- البرك والمستنقعات .

٣- المحميات الطبيعية وهي تعاني من الإهمال وعدم متابعة الحفاظ على الأنواع المعرضة للانقراض حيث توجد محمية واحدة في المحافظة هي محمية الغزلان في مندلي .

٤- الحدائق والمتنزهات ،شبه اختفاء الحدائق والمتنزهات والحاجة إلى أقامة مثل هكذا مشاريع ودعمها حالة جمالية وذات منفعة بيئية .

٥- الغابات وهي الأكثر معاناة حيث أنها تعرضت لضرر كبير او تقلص مساحاتها بسبب القطع الجائر. ونتيجة لكل ما ورد نلاحظ ان نسبة التصحر وانحسار المسحات الخضراء قد ارتفعت عن السنين السابقة بمقدار ٥٠%و ان الدوائر البلدية والزراعية قد أغفلت هذا الجانب وأهملته ولم ترع تنفيذ مشروع ١٥ مليون شجرة في العراق [٣] .

---

(١)الدراسة الميدانية ،٢٠١٢ .

(٢)عماد مطير خليف الشمري ،وفتحي در دار ،ونهاد خضير كاظم الكناني ،دراسة التلوث البيئي في العراق ، مصدر سابق ،٢٠١٢ ،ص٦٦ .

(١) يوسف السعدي ،الواقع البيئي المحافظة ديالى ٢٠١١ ،مصدر سابق ،ص٣١ .

أما في منطقة الدراسة فقد انتشرت مؤخرا في بعض المناطق الواقعة على جانبي جدول مهروت ونهر ديالى ظاهرة تحويل البساتين والأراضي الزراعية الممتدة على جانبي النهر إلى أراضي ودور سكنية أو محلات تجارية أو معارض لبيع السيارات أو كراجات لغسل السيارات وتشحيمها كما في مناطق (الوجيهية وكنعان) مما عمد السكان إلى إزالة المساحات الخضراء وتغير في نوع الاستعمال وا ٍزالة الغطاء الخضري الموجود على جوانب الطرق ، وا ٍزالة العديد من الحدائق المنزلية نتيجة التوسع في البناء ، فضلا عن قلة سقوط الأمطار ساهم في عزوف أعداد كبيرة من السكان عن الزراعة نتيجة ارتفاع كلفة الإنتاج وفتح الأسواق مع الدول المجاورة ، كل ذلك انعكس على الواقع البيئي والاجتماعي فأزالة المساحات الخضراء يعني زيادة الدور السكنية وهذا معناه زيادة في كمية النفايات وزيادة الضغط على كمية المياه بمعنى زيادة استعمالات السكان من المياه وارتفاع في نسبة تراكيز الملوثات في مجرى الجدول [١]

(٢) وسام سعدون شفيق ،ومحمد فخري حسن ،مصدر سابق ،ص٣٢-٣٣ .

الفصل الرابع

التحليل المكاني لتلوث مياه جدول مهروت

تمهيد

إن الماء هو قوام الحياة وأساسها الرئيس الذي لايمكن الاستغناء عنه ،كما انه عماد كل حضارة وتنمية مهما كان طابعها وطبيعتها .وقد تم ذكر الماء في أكثر من خمسين أية وأكثر من أربعين سورة في القران الكريم وتركز هذه الآيات على أهمية تقنين استعمال الماء والمحافظة على الموارد المائية واستغلالها استغلالا رشيدا .

وتتجلى خصوصية الماء في انه أثمن شيء خلقه الله تعالى، بعد البشر وتظهر صفة الماء كأحد أسباب الحياة في الايه الكريمة (" والله انزل من السماء ماءا فاحييا به الأرض بعد موتها ") وليس الماء عصبا للحياة وحسب ،بل إن كل شيء حي هو من الماء كما في قوله تعالى (" وجعلنا من الماء كل شيء حي ")وا ٍذا كان الإنسان قد استطاع في تفاعله مع الطبيعة إن يسخر جلها لخدمته ولإغراضه ،واستطاع أيضا بفضل العلم إن يخترع كل ما هو في حاجة إلية عبر التاريخ ،ألا إن حاجاته من الماء لايمكن أبدا تلبيتها بتركيب وتصنيع هذه المادة أو باستعمال ما يحل محلها .

ومن هذا المنطلق يتعين تركيز الاهتمام والعناية بقضايا الماء في كل الأماكن والأزمنة .

حيث يتناول هذا الفصل التحليل المكاني لتلوث مياه جدول مهروت ،بمختلف أنواع الملوثات ،كالتلوث الفيزيائي والحيوي والكيميائي ،كما سيوضح هذا الفصل العناصر والمعادن الملوثة لمياه الجدول ،حيث سيتم توضيح اثر كل عنصر من العناصر الكيميائية والحيويه والفيزيائية ،واهم الأمراض الناتجة عنها ومدى مساهمة كل عنصر في ارتفاع أو انخفاض نسب تراكيز الملوثات ،ثم يتناول الفصل محددات صيانة الأنهار ومدى صلاحية مياه جدول مهروت من التلوث ،ومن ثم يتناول الفصل مناقشة وتحليل مكاني وفصلي (زمني) لنتائج التحليلات المختبرية (الكيميائية والحيوية والفيزيائية) والوقوف على أهم مسبباتها وتحديد مواقع الملوثات بالنسبة لمواقع الدراسة التي أخذت منها العينات واجريت لها الفحوصات المختبرية .

أولا _ التلوث الفيزيائي . physical pollution

وهو التلوث الناجم عن تغيير طبيعة الماء بحيث يصبح غير مستساغ (غير مقبول) للاستعمال البشري ، وتقع بضمنة مجموعة من المؤشرات الدالة على وجود التلوث الفيزيائي ومنها .[١]

١_اللون .Color

أن المياه النقية شفافة لاألو ان لها ألا أنها قد تكتسب ألوانا متعددة سببه أنواع مختلفة من الملوثات كالعضوية والمعدنية ومنها مركبات الحديد أو الكروم أو النحاس وبعض الملوثات المستخدمة في الصناعة والتي مر ذكرها أو قد يكون سببه بعض أنواع الطحالب أو الشمبلان ،علما بان كمية المواد المذابة تتناسب طرديا مع درجة اكتساب الأنهار أو المصدر المائي للألوان [٢] ويبلغ المعيار المسموح به لتلوث المياه السطحية بحدود (٧.٥) وحدة لونية ويعد ملوثا إذا وصلت قيمته إلى (١٠) وحدات لونية حيث يفضل إن تكون اقل من (١٠) وحدات لونية ،أما معيار مياه الشرب فقد حدد اللون ب(٥) وحدات لونية [٣] حيث يفحص اللون إما بالعين المجردة ،أو بواسطة جهاز التنتومتر Tinto meter ،الذي يستعمل الضوء الممتص أو المنعكس من قبل العينة [٤] .

٢_الرائحة . Smell

إن التغير في رائحة المياه سببه وجود المواد الكيميائية أو انه ناتج من تفكك المواد العضوية وعادة ما تعكس تلك المواد الصفات الخاصة بها إلى المصادر المائية وبالتالي فإنها تغير من الصفات الكيميائية له ،وتصنف عادة رائحة الماء على النحو الأتي :

أ-بدون رائحة .

ب-رائحة بسيطة .

ج-رائحة قوية أو نفاذه .

إما نوعية تلك الرائحة فتصنف إلى :

١-رائحة تشبه رائحة التراب .

---

(١) لؤي عدنان حسون الجميلي ، مصدر سابق ، ص١٢١ .
(٢) شفيق محمد يونس ،تلوث البيئة ،ط١،دار الفرقان ،عمان ،١٩٩٩ ،ص٦٩ .
(٣) سامح غرايبه ،يحيى الفرحان ،المدخل إلى العلوم البيئية ،دار الشرق للنشر ،عمان ،١٩٨٧ ،ص٢٠٣ .
(٤) سامح غرايبه ويحيى الفرحان ،مصدر نفسه ،ص٢٨٨ .

٢-رائحة تعفن .

٣-رائحة مياه عادمة .

٤-رائحة تشبه رائحة السمك .

٥-رائحة كيميائية (رائحة كلور ،رائحة زيوت معدنية ،رائحة فينول) .

لذلك فان ليس من الضروري إن يكون الماء ذو الرائحة أو الطعم غير المقبول ملوثا ولكن تكون احتمالية كونه ملوثا أكثر [١] .

وبناءا على النماذج أو العينات المأخوذة من مياه النهر فان رائحة المياه كانت عند المحطة الأولى مقبولة إما في المحطة الثانية والثالثة والرابعة فقد كانت رائحة بسيطة وفي المحطة الخامسة كانت رائحة مياه عادمة (كريهة) وخصوصا في منطقة جنوب كنعان .

٣-العكورة . Turbidity

يقصد بها المواد غير الذائبة التي توجد في الماء وتعيق من نفاذية الضوء المار خلالها مما يؤدي إلى تشتت الضوء وامتصاصه بدلا من انتقاله بشكل مستقيم في الماء ،كما إن الكدرة أو العكورة تنتج من وجود دقائق التربة والرمل والطين والمواد العضوية واللاعضوية فضلا عن وجود بكتريا وكائنات دقيقية ونباتات طافية [٢] ونتيجة لحركة الترسبات مع تيار المياه تكثر العكورة في المياه ،وليس للارتفاع العكورة تأثير خطر على صحة الإنسان ،بل تكون غير ملائمة من ناحية المظهر ،وقد أجمعت معظم مواصفات مياه الشرب العالمية على انه في حالة وجود عكورة المياه إلى (5 NTU) neflo Turbidity unit فانه لايسمح باستخدامه للشرب [٣] إما بموجب المحددات العراقية فان الحد المسموح به للعكورة في مياه الشرب هو (10 NTU) * .

٤-الطعم : Taste

إن من مواصفات الماء الطبيعي إن يكون عديم اللون والطعم والرائحة ،حيث إن وجود الطعم في المياه يمكن إن يكون مصدره مواد متنوعة مثل الحديد والنفط وغيرها، وان يكون مصدره تحلل

---

(١) حسين علي السعدي ،البيئة المائية ،الطبعة العربية ،دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،عمان ،الأردن ،٢٠٠٦ ،ص١٧٣ .

(٢) مصطفى أبو حمدة ،دراسة نوعية مياه نهر دجلة ومياه الشرب في مشاريع تصفية الماء لمدينة بغداد ،رسالة ماجستير ، كلية الهندسة ،جامعة بغداد ،٢٠٠٠ ،ص٢٨ ،(غير منشورة) .

(٣) عبد القادر عابد وآخرون ،أساسيات علم البيئة ،ط٢ ،دار وائل للطباعة والنشر ،عمان ،الأردن ،٢٠٠٤ ،ص٢٠٤.

*"NTU:Nephelometric Turbidity units"

الطحالب والنباتات المائية ،ويفحص طعم المياه عادة تحت درجات حرارة تتراوح بين (٨-١٢ م) ويصنف طعم المياه على النحو الأتي [١]

أ-من دون طعم .

ب-طعم قليل .

ج-طعم قوي .

ثم يصنف الطعم كما يأتي :

أ-طعم ملحي ب-طعم حامضي ج-طعم قاعدي د-طعم مر هـ-طعم حلو .

٥-التلوث الحراري :(درجة حرارة المياه) .Thermal adition Temperature

تؤثر درجة الحرارة في الكائنات الحية التي تعيش في الماء ،إذ تعتمد على درجة تركز الإشعاع الشمسي ومصدر المياه العذبة [٢] وتكون درجة حرارة الأنهار متأثرة بصورة مباشرة بدرجة حرارة الجو كما أن الدرجة تكون متجانسة في عموم الماء كون الأنهار ذات عمق محدود ،وهناك تجانس في الكتلة المائية بسبب الجريان المستمر وعملية الخلط الجيد في حين إن البحار والمحيطات تظهر تباينا في درجة حرارة مياهها فالجزء السطحي يتأثر بدرجة الجو في حين لايتاثر الجزء العميق ولكن تأثيرات الإنسان بدأت تظهر بشكل واضح على تغير درجة حرارة المياه في استعماله لها لإغراض الزراعة والصناعة وتوليد الطاقة الكهربائية ولإغراض التبريد وبعدها يلقي الماء مرة أخرى إلى الأنهار فيؤدي إلى زيادة درجة حرارة السطح المائي [٣] كما ذكرنا في الفصل السابق .كما يؤثر ارتفاع درجة الحرارة في المياه في الأوكسجين المذاب حيث تقل نسبته مع ارتفاع درجة الحرارة المياه مما ينتج عن انخفاض في عملية تحلل المواد العضوية وتنفس الكائنات الحية المائية الهوائية مما يؤدي إلى اختناق الكائنات المائية وموتها [٤] ويكون ذلك التأثير أكثر وخصوصا عندما تصل درجة حرارة الماء إلى ٣٢ درجة مئوية ،إذ تؤثر على الأسماك من خلال هجرة بعض منها وموت بعضها الأخر كما يظهر تأثيرها على بعض أنواع الطحالب المزرقة التي يزداد انتشارها ونموها ويعد وجودها احد المؤشرات الأولية لتلوث الأنهار،ويمكن إن يصل تأثير درجات الحرارة على الأجنة والنمو والأفعال الحيوية

---

(١) سامح غرايبه ، يحيى الفرحان ،المدخل إلى العلوم البيئية ،مصدر سابق ،ص٢٠٨ .

(٢) سامح غرايبة ،يحيى فرحان ، مصدر سابق ،ص٤٠ .

(٣) رياض حامد الدباغ ،حسين علي السعدي ،البيئة المائية ،دار الشروق للنشر ،عمان ،الأردن ،٢٠١١ ،ص١١٧ .

4-Mark jhammer,water and waste water Technology ,second edieion,USA johnwiley and Sonsinc ,1986,p16 .

والتكاثر حيث تقل تلك الفعاليات عند درجة حرارة (٣٥-٤٠)درجة مئوية .[١] ويمكن تعريف التلوث الحراري :-هو نقصان نسبة ذوبان الأوكسجين في الماء نتيجة ارتفاع درجة الحرارة واستنزافه في الماء فيؤدي إلى موت الكائنات الحية المائية .[٢]

٦-**التوصيل الكهربائية** :- Elcctric Conductivity

تعرف التوصيلة الكهربائية بأنها قابلية الماء على نقل التيار الكهربائي وتعطى هذه القيمة أو الدالة موشرا جيدا في تقدير مجموع الأملاح المذابة ومن أهمها الكلوريدات والصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم وكذلك تقدير مجموع المواد الذائبة في الماء من جهة ونقاوة المياه من جهة أخرى حيث وجد أن التوصيل الكهربائي يكون اقل من (٠.٧٥ملموز/سم) في حالة كون التراكز المذابة اقل من (٥٠٠ملغم/لتر)[٣] كما تعتمد درجة التوصيلة الكهربائية على درجة حرارة المياه إذ تزداد درجة توصيلها ٢% عند زيادتها درجة مئوية واحد .ويعد (E.C) مؤشرا لوجود الملوحة في المياه أي مؤشرا لتلوث المياه بمخلفات زراعية (مياه المبازل)[٤]

ثانيا:-التلوث الحيوي Vital pollution

أن السبب الرئيس لهذا النوع من التلوث هو زيادة تأثير الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض ،مثل البكتريا والفيروسات والجراثيم أو الطفيليات في المياه ،وتختلف عادة تلك الكائنات بعضها عن بعض من حيث درجة تأثيرها على الإنسان ومن أكثرها خطورة هي الفيروسات التي لها القدرة على العيش والتكاثر في المياه الملوثة[٥] وينتج هذا النوع من الملوثات ،في الغالب من اختلاط فضلات الإنسان والحيوان بالماء ،بشكل مباشر عن طريق صرفها إلى الأنهار ،أو غير مباشر نتيجة لاختلاطها بمياه الصرف الصحي أو الزراعي ،ويؤدي وجود هذا النوع من التلوث إلى الإصابة بالعديد من الإمراض مثل الكوليرا والتايفؤيد وغيرها من الإمراض [٦] ويمكن الاستدلال على هذا النوع من التلوث عن طريق بكتريا القالون لان وجودها يعد دليلا

---

(١) حسين علي السعدي ،نجم قمر الدهام ،ليث عبد الجليل ،مصدر سابق ،ص٣٣٦-٣٣٧ .

(٢) سحر أمين كاتوت ،علم المياه ،دار دجلة للنشر والتوزيع ،عمان ،٢٠٠٨ ،ص٥-٦ .

(٣) بشير محمد الحسن ،عصام محمد عبد الماجد ،الصناعة والبيئة ،ط١ ،مطبعة الدراسات البيئية ،الخرطوم ،دار الخرطوم للنشر ،١٩٨٦،ص١٢ .

(٤) إيناس عبد المنعم العبيدي ،الحلول والضوابط التخطيطية للحد من تأثير الصناعات الملوثة للمياه ،رسالة ماجستير ، مركز التخطيط الحضري والاقليمي ،جامعة بغداد ،١٩٩٠ ،ص٣٩ ،(غير منشوره) .

1- John than,T.Simson,municipal waster treatment john willy and sons ,USA ,2001 ,p69 .

(٦) حسين علي السعدي ،البيئة المائية ،مصدر سابق ،ص٢٢٤ .

على تلوث مياه الأنهار حيويا بالمواد العضوية التي تعمل على زيادة نشاط وتكاثر البكتريا التي نقوم بتحليل المادة العضوية باستخدام الأوكسجين المذاب في الماء [١] .ومن الفحوصات التي أجريت في منطقة الدراسة هي العدد الكلي لبكتريا القالون (M.P.N) والعدد الكلي للبكتريا الحية (T.V.C) .

١-**العدد الكلي للبكتريا الحية** :-(T.V.C) Total plate count

أن العدد الكلي للبكتريا الحية يتضمن حساب البكتريا الهوائية واللاهوائية ،وان لمياه المجاري وفضلات الصرف الصحي المعالجة بصورة غير كاملة والمطروحة إلى النهر أثرا في زيادة أعداد البكتريا ،وان سرعة التيار ومنسوب المياه كانت قليلة ،إذ أن حركة التيار وسرعته تؤدي إلى تنظيف مياه النهر والذي بدوره يؤثر في توزيع البكتريا وانتشارها .كما أن أعداد البكتريا تقل عند ارتفاع درجة الحرارة ونتائج التحليل تدعم ذلك إذ اشارت إلى وجود علاقة عكسية مع درجة الحرارة ،إذ أن للتقلبات البيئية أثرا في معدلات موت البكتريا ،فضلا عن وجود علاقة طردية مع قيم الأس الهيدروجيني إذ أن لبعض عمليات التحليل والتهديم التي تقوم بها البكتريا أثرا في رفع قيم الأس الهيدروجيني ، فيما كانت العلاقة معنوية وعكسية مع الأوكسجين المذاب إذ أن كثرة المواد العضوية في النهر تجعل البكتريا تستهلك كميات اكبر من الأوكسجين واشارت نتائج التحليل إلى وجود علاقة معنوية وطردية بين العدد الكلي للبكتريا الحية وبكتريا القالون وارتفاع أعداد البكتريا عند انخفاض درجات الحرارة .[٢]

٢- **العدد الأكثر احتمالي لبكتريا القالون**:-(M.P.N)

Most propal Number

تتواجد بكتريا القالون عادة في أمعاء الإنسان والحيوان ذوات الدم الحار وتكون مرافقة للبكتريا المرضية،وهي مؤشر مايكروبي مناسب لتعرف نوعية مياه الشرب بسبب سهولة الكشف عنها وتعدادها ، إذ يعد هذا النوع من البكتريا ذات أهمية كبيرة كدليل للتلوث من المواد البرازية والصرف الصحي في المياه ،لذلك يعد وجود عدد كبير من بكتريا القالون دليلا أو مؤشرا حول احتمال تلوث المياه بفضلات الإنسان والحيوان [٣] إذ إن درجات الحرارة المرتفعة قد تسبب

---

(١) باسل عبد الجبار ،لطيف،تلوث البيئة والسيطرة علية ،دار الحكمة للطبع ،بغداد ،١٩٩ ،ص١٩١ .

(٢) فرح علي حميد العبيدي ،دراسة العوامل الفيزياوية والكيمياوية على التلوث المايكروبي لمياه الشرب في مدينة بعقوبة وضواحيها ،رسالة ماجستير ،جامعة ديالى ،كلية التربية الرازي ،قسم علوم الحياة ،٢٠٠٩ ،ص٥٦-٥٧،(غير منشوره) .

(٣) باسل عبد الجبار لطيف ،مصدر سابق ،ص١٩١ .

هلاك أعداد كبيرة منها وا ٍنها تشجع نمو الابتدائيات والتي هي بمثابة مفترس للبكتريا ،كما أن درجات الحرارة المنخفضة تساعد على بقاء البكتريا ولمدة أطول إذا اشارت النتائج إلى وجود علاقة معنوية وعكسية مع درجة الحرارة وبكتريا القالون [١]

ثالثا:-التلوث الكيميائي . Chemical pollution

تظهر صورة التلوث غير العضوي للمياه من خلال مايتم طرحه من الفضلات الصناعية إلى المياه كالأحماض والقواعد والأملاح والمعادن والمركبات الكيمياوية وتكون درجة تأثيرها متفاوتة بحسب درجة تركيزها في المياه ولا يقتصر تأثير التلوث غير العضوي على المصادر المائية فقط وا ٍنما يظهر تأثيره على الإنسان والحيوان والتربة خاصة عند استخدام المياه الملوثة [٢]

ويظهر مما تقدم بان للتلوث الكيمياوي بنوعية العضوي وغير العضوي هو الأكثر خطورة من الأنواع أخرى (الفيزيائي -الحيوي) لأنه يضم مصادر التلوث كافة زراعية -صناعية -منزلية (بلدية) كما يعود السبب إليه في تغير طعم ورائحة ولون الماء لاحتوائه على الكثير من العناصر والمركبات والمعادن فضلا عن العناصر السامة كالرصاص والزئبق وغيرها [٣]

١-الأس الهيدروجيني (PH) .

وهو اللوغارتم العادي المعكوس لتركيز ايون الهيدروجين ولمحلول ما ويدل على درجة حامضية أو قاعدية (اتجاه التفاعل) لمحلول ما ويعبر عنه بالأرقام (0-14) حيث تشير الأرقام الأقل من (7) إلى مياه حامضية أما الأكثر من (7) فهي مياه قاعدية في حيث يشير الرقم (7) إلى المياه المتعادلة وهي درجة الحموضة الأمثل للمياه العذبة [٤] وهناك عدة عوامل تدخل في عملية زيادة أو قلة تراكيز الأس الهيدروجيني منها الملوثات الطبيعية والتي تشمل المواد المذابة في النهر بسبب مياه السيول والإمطار فضلا على مخلفات الأنشطة البشرية كالصرف الصحي والمخلفات الصناعية والزراعية المصروفة للمياه،وخاصة العمليات التي يدخل فيها عنصر الهدروجين كعامل أساسي فيها [٥] ومما تجدر الإشارة إليه إن البكتريا تحتاج إلى رقم هيدروجيني متعادل أو قريب منه لكي تقوم بعملية تحليل المواد العضوية [٦] ويكون التغير في

---

(١) فرح علي حميد العبيدي ،المصدر سابق ،ص٤٩ .
(٢) حسين علي السعدي ،أساسيات علم البيئة والتلوث ،دار اليازوري للنشر والتوزيع ،عمان ،٢٠٠٦،ص٣٤٧ .
4-Clircl.M.Spasj ,Sandra mcnally.managing pollution. V.K .2001,(211) .
(٤) عمر الرياوي ،أساسيات علم البيئة ،ط٢ ،دار وائل للطباعة والنشر ،عمان ،٢٠٠٤ ،ص٢٠٥ .
(٥) وزارة البيئة ،المتابعة والتخطيط ،الواقع البيئي في العراق ،٢٠٠٧ ،تلوث المصادر المائية ،ص٤٢ .
(٦) إيناس عبد المنعم العبيدي ،مصدر سابق ،ص٣٩ .

قيم الأس الهيدروجيني سببا في التلوث الفيزيائي للأنهار كتغير الطعم وبعض الخواص الكيميائية المكونة للماء فضلا عن تكون الصدأ وتأكل الأنابيب وشبكات المجاري .

٢-المتطلب الحيوي للأوكسجين/ Biological oxygen Demand(B-O-D)

ويعرف بأنه كمية الأوكسجين المطلوبة من قبل الكائنات المجهرية لتحليل المواد الموجودة في الماء تحت ظروف هوائية خلال فترة زمنية معينة وتحت درجات حرارة محددة للتر الواحد من الماء ،ويصل (BOD) في المياه الصافية إلى (5ملغم/لتر)ويزداد تركيزه مع تركيز الملوثات العضوية الموجودة في الماء لتصل تراكيزه إلى عدة ألاف كما في مياه المطروحات الصناعية [١] ويعد (BOD) مؤشرا مهما على وجود تلوث في المياه بالمواد العضوية التي تطرح إلى الأنهار من مياه الصرف البشرية والصناعية ،وتعتمد كمية الأوكسجين المستهلكة حيويا (BOD) على عدة عوامل منها [٢]

١-نوعية الكائنات الحية الدقيقة في المياه وكميتها .

٢-نوعية المواد العضوية المعرضة للتحليل في المياه .

٣-كمية العناصر الغذائية ونسبة الكربون للنتروجين في المياه .

٤-كمية الأوكسجين الذائبة في المياه .

٥-المدة الزمنية التي تتعرض لها المواد العضوية لتقوم الكائنات الحية الدقيقة بتحليلها .

٦-درجة حرارة المياه .

٧-الأس الهدروجيني (PH) للمياه والتي يفضل أن يتراوح بين (٦-٨) .

٨-مدى توفر المواد السامة Toxic أو المعيقة لعملية التحلل decomposition.

كما فحص (BOD) يحتاج فترة زمنية طويلة تقدر ب(5أيام) وبدرجة حرارة (20م) ، لذلك يعد قياسه صعبا نوعا ما ويحتاج إلى أجهزة ومختبرات دقيقة ،لذا فان ارتفاع نسبة (BOD)عن الحد المسموح به في مياه الأنهار يعني بلا شك وجود تلوث عضوي فيه فعلى سبيل المثال ينبغي إن لا يزيد (BOD) لمياه الشرب عن (صفر ملغم/لتر)وفي الأنهر ذات النوعية الجيدة يتراوح(1-8 ملغم/لتر) أما في المياه العادمة فيكون (200-500 ملغم/لتر)أو أكثر [٣] .

4-Games .R. Mthelcic,fundamentals of environmental engineering ,Jonu wiley and sons ,U.S.A.1999 .

(٢) سامح غرايبة ويحيى الفرحان ،مصدر سابق ،٢٠٠٠ ،ص٢٩٨ .

(٣) ندى خليفة ،مصدر سابق ،١٩٩٩ ،ص٤٩-٥٠ .

٣-المتطلب الكيمياوي للأوكسجين /(Chemical Oxygen Demand(C.O.D

وهو كمية الأوكسجين المستهلك من قبل مركبات كيمياوية مؤكسدة تقوم بأكسدة المواد العضوية دون تدخل الكائنات الدقيقة بذلك للتر واحد من الماء [١] ويمتاز فحص (C.O.D) للمياه بعدة مزايا منها

ا-يتم من خلال أكسدة جميع المواد العضوية الملوثة للمياه وسرعة الحصول على النتائج خلال فترة ساعتين على العكس من فحص (B.O.D) الذي يستغرق خمسة أيام .

ب-يستخدم لتحديد نوعية المواد العضوية الغير قابلة للتحلل الحيوي كمخلفات صناعية [٢].

٤-الكالسيوم / (Calcium(Ca

يعد الكالسيوم الايون الموجب الرئيس في حياة المصادر ،وينتج هذا العنصر من تجزئة الصخور الحاوية على معادن الكلسيات مثل الدولومايت والانهدرايت والجبس والارجونيت والبايروكسين والفيلدسبار كما يوجد في محطات تصفية المياه وكذلك في المعامل التي تستعمل الجير المطفئ (النورة المطفئة)* بعد تذويبها في الماء [٣] ويعد الكالسيوم أكثر الايونات انتشارا في المياه العذبة ويزداد تركيزه في الأنهار الجارية ضمن المناطق الجافة [٤] وللكالسيوم استخدامات عديدة مثل تبطين انابيب نقل المياه حيث تعمل هذه البطانة واقياً ضد إذابة رصاص الانابيب [٥]

٥-الصوديوم / (Na) **Sodium**

يتميز الصوديوم بكونه من العناصر الواسعة الانتشار على سطح الأرض نتيجة لتعدد مجلات استعمالاته في أكثر الأنشطة البشرية كالزراعة والصناعة ،كما يدخل عنصرا أساسيا في غذاء الإنسان ولاسيما كلوريد الصوديوم (NaCL) ،أو ما يعرف بملح الطعام ،ويدخل

---

(١) حسين علي السعدي ،أساسيات علم البيئة والتلوث ،مصدر سابق ،٢٠٠٦،ص٣٤٧ .

(٢) نوري الطيب ،بشير محمد الجرار ،قياس التلوث البيئي ،ط١،دار المريخ للنشر ،الرياض ،١٩٨٨.

*هي مسحوق ابيض تتكلس بوجود الرطوبة ،فهي قاعدية التفاعل ،تستخدم لإغراض المعادلة الكيميائية وإزالة غاز Co2 في عملية الترسيب الكيمياوي .

(٣) عامر احمد غازي ،البيئة الصناعية تحسينها وطرق حمايتها ،ط١،دار دجلة ،عمان ،الأردن ،٢٠١٠ ،ص٣٢٦-٣٢٧

(٤) فريال الحميم ،إبراهيم الحميم ،علم المياه العذبة ،مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ،جامعة الموصل ،١٩٨٦، ص٣٥٣ .

(٥) صباح ناصر العلوجي ،مرتضى كامل الحكيم ،تأثير التلوث البيئي بالأملاح على الخصوبة الجينية ،مجلة البيئة والتنمية ،المجلد (٣-٤-٥) ،١٩٨٥ ،ص١٥١ .

الصوديوم عنصرا أساسياً في اغلب الصناعات وخاصة التعليب ودباغة الجلود ،فضلا على استخدام احد مركباته وهو هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) في عمليات التنظيف وصناعة الصابون [١] ونظرا لتعدد مصادر استعمالاته فقد تعددت مصادر التلوث به كمياه المبازل الزراعية والصناعية والصرف الصحي ،وتؤدي الزيادة في تركيزه على ارتفاع نسبة الأملاح في المياه والتي بدورها تؤثر على صلاحية التربة للزراعة .

٦-البوتاسيوم / (k) Potassium

البوتاسيوم فلز فضي يتفاعل مع الأوكسجين والماء بسهولة ،حيث يشكل مع الأوكسجين أحادي وثنائي البوتاسيوم (K2O, K2O2) في الطبيعة ،وبسبب هذه الخاصية يوجد البوتاسيوم متحدا مع عناصر أخرى في تشكيل معادن مثل الكرنليت والسلفيت ،ويعد البوتاسيوم ثاني اخف فلز بعد اللثيوم ،وهو لدن جدا ،ويمكن قطعه بالسكين ،وينتمي البوتاسيوم إلى مجموعة الفلزات القلوية ،وتعد احد نظائر (K-٤٠)نشط إشعاعيا ،ويشكل البوتاسيوم مايقارب ٢.٥% من القشرة الأرضية ،تحتاج النباتات إلى البوتاسيوم من اجل نموها لذلك يجب إن تحتوي التربة على مركبات البوتاسيوم لإنتاج محاصيل عالية الجودة ووفيرة الغلة ،ويستخدم كبريتات البوتاسيوم في تسميد التبغ والمحاصيل التي تتضرر من كلوريد البوتاسيوم ،كما يعد ضروريا للانسان والحيوان ،فهو يؤدي دورا في عملية الايض ،وهو العملية التي تحول فيها الكائنات الدقيقة الغذاء إلى طاقة وانسجة جديدة ،فمثلا يساعد البوتاسيوم الأنزيمات في تسريع بعض التفاعلات الكيميائية في الكبد والعضلات ،وتنتج هذه التفاعلات كربوهيدرات مهمة تدعى جليكوجين تنظم مستوى السكر في الدم ،وتساعد في تزويد العضلات بالطاقة ،كما يسهم البوتاسيوم مع الصوديوم في السريان الطبيعي للماء بين سوائل الجسم وخلاياه [٢] إذ إن الإفراط في تناول البوتاسيوم والصوديوم قد يؤدي إلى نقص أملاح معدنية أخرى مما يفتقر إليها الجسم ،وبعبارة أخرى فأن عنصر البوتاسيوم له أهمية عنصر الصوديوم فكما إن ملح الطعام موجود في السوائل الطبيعية المختلفة في الجسم كذلك فأن عنصر البوتاسيوم موجودا في خلايا العضلات وكريات الدم[٣] .

---

(١) نوري الطيب ،بشير الجرار ،مصدر سابق ،ص١٢٢ .
(٢) الموسوعة الحرة لخلق وجمع المحتوى العربي ،بحث منشور على الموقع الالكتروني
http:llwww.marafa.org\index.php.
(٣) تقارير وبحوث في الكيمياء ،بحث عن المعادن منشور على الموقع الالكتروني
http:llwww.ahram.org.eg\Archive\2002,4\8\opln7.HTM .

٧-الحديد / (Fe) Iron

يصل الحديد المياه الطبيعية من عدد من المصادر منها المياه الجوفية ومياه الصرف الصحي ،وتنظيف السطوح المعدنية والمخلفات الصناعية وخاصة التي تستخدم مادة الحديد في إنتاجها ،ويعد الحديد أول العناصر التي استخدمها الإنسان لإمكانية تشكيله بسهولة واستعمالات الحديد كثيرة لأحصر لها فهو يدخل في الصناعات الحديدية لمختلف الاستخدامات الصناعية والزراعية ووسائل النقل والمعدات الحربية ولوازم البناء وغيرها ،وتستخدم أملاحه كالنترات والكلوريدات والخلات كمقومات للاصباغ النسيجية ويستخدم في صقل المعادن الثمينة [١] كما يعد الحديد عضرا غير ضار ،لكنه يسبب اثأراً مزعجة لجعله الماء ذا طعم غير متساغ ،وعند تفاعله مع الأوكسجين فأنه يتأكسد ويتسب بتكوين رواسب وصبغة بنية اللون على سطح الأنابيب مما يخلق مشكلات لمحلات غسيل الملابس علما انه مهم للانسان لأنه يدخل في تركيب هيموكلوبين الدم [٢] .

٨-النحاس / (Cu) Copper

يوجد النحاس في الصخور ومعادن القشرة الخارجية للأرض ويظهر في الطبيعة عادة بشكل كبريتات واكاسيد النحاس وكذلك بحالة النحاس الخام و انه يدخل المياه بشكل أملاح مثل الكلوريدات وكبريتات ونترات النحاس فهو يظهر في المياه الطبيعية والمياه المختلفة الصناعية ومياه المجاري وغيرها [٣] ويدخل النحاس في عدد من الصناعات المعدنية والكيميائية وفي مقدمتها انتاج القطع الكهربائية والأسلاك وأنابيب ومستلزمات أخرى ويدخل في مكونات السبائك وا ٍنتاج البرونز بخلطه مع القصدير [٤] سبب النحاس تأكل أنابيب المصنوعة منه نتيجة لاحتكاك المياه الحامضية مع الجدران الداخلية للانابيب ،كما إن النحاس من العناصر الثقيلة السامة حيث يؤدي التعرض إلى تراكيز مرتفعة منه إلى ضعف عام ،وفقدان الشهية وكما يؤدي إلى حالات الالتهاب الرئوي وأحيانا قد يكون سباً في ظهور إمراض الصرع والتدرن (السل)،وتطورها يؤدي إلى ظهور الأمراض السرطانية [٥] ويحتاج الإنسان يوميا إلى مايقارب

---

(١) مثنى عبد الرزاق العمر ،التلوث البيئي ،دار وائل للنشر ،عمان ،الأردن ،٢٠٠٠ ،ص٢٣٣ .
(٢) محمد علي الهاشمي واخرون ،تأثير مراحل تنقية مياه الشرب في مشروع ٧ نيسان على بعض العناصر الثقيلة ،المؤتمر العالمي الرابع لمجلس البحث العلمي ،بغداد ،العراق ،٢٣-٢٨ تشرين الأول ،١٩٨٦،ص٤٣٣ .
(٣) عامر احمد غازي ،البيئة الصناعي ،تحسينها وطرق حمايته ،مصدر سابق ،ص٣٣٤ .
(٤) قحطان خلف الخزرجي ،المعادن الاحديدية وسبائكها ،ط١ ،دار دجلة للنشر والتوزيع ،عمان ،الأردن ،٢٠٠٩ ، ص٢٣٠ .
(٥) مثنى عبد الرزاق العمر ،مصدر سابق ،ص٢٣٠ .

(٠.٢ملغم/لتر) من اجل فعالياته الحيوية عن طريق الغذاء ،أما نقص النحاس في الجسم فيسبب فقر الدم ،وزيادة نسبة النحاس تؤدي إلى حالة التسمم [١] .

٩-الكروم / (Cr) Chromium

توجد مركبات الكروم في مياه المطروحات الصناعية في العمليات الإنتاجية وتشتمل عملية الدباغة ،والطلاء الكهربائية ،والتي تطرح من تصريف أبراج التبريد التي تشتمل أملاح الكروم لمنع التآكل في أبراج التبريد[٢] كما لايوجد الكروم في الطبيعة ومن أهم معادنه هو الكرومايت ،وهو اوكسيد مزدوج (الكروم والحديد) [٣] كما يوجد الكروم في المياه على شكلين الشكل الثلاثي يكون مصدره ناتجاً من مرور المياه ضمن الطبقات الصخرية ثم يتحول تحت ظروف مؤكسدة قوية إلى الشكل السداسي الذي هو من ناتج من مخلفات الصرف الصناعي [٤] لذلك فان عنصر الكروم سام ،وله تأثير سرطاني ،ويسبب أورام الرئة والإمراض الجلدية ومع كل هذا فان الكروم مهم لهرمون الأنسولين في جسم الكائن الحي ،أن الكميات القليلة من أملاح الكروم السداسية الشحنة لاتؤثر على جسم الإنسان لكن الجرعات الكبيرة تسبب الالتهابات في الكلية ولها تأثيرات تُكلية على الأجزاء المعوية [٥] .

١٠-الكاديوم / (Cd) Cadmium

يوجد هذا المركب في مياه المطروحات الصناعية ،إذ يستخدم بشكل واسع في الطلاء الكهربائي ،وفي صناعة المواد البلاستيكية والسبائك وفي الأصباغ [٦] كما يستخدم في صناعة الزنك وفي طلاء الخزف وفي عملية تصنيع إطارات السيارات بمختلف الأنواع [٧] وتتلوث المياه المياه من تحلل طلاء شبكة مياه الشرب التي تكون مطلية بمركبات الكادميوم ،ويمتاز هذا المركب بتراكمه في أنسجة الكائنات الحية كـ(الإنسان،والحيوان والنباتات) وتزداد تأثيراته بتراكمه على سطح الكلية والكبد ،من اجل هذا يصبح الماء الذي يحتوي على هذا المركب خطيرا على

---

(١) محمد علي الهاشمي واخرون ،مصدر سابق ،ص٤٢٤ .
(٢) احمد خالد علام ،احمد حسن عاشور ،التلوث وتحسين البيئة ،ط١،نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع ،مصر ، ١٩٩٣ ،ص١٣٨ .
(٣) عامر احمد غازي ،البيئة الصناعية ،تحسينها وطرق حمايتها ،مصدر سابق ،ص٣٣٢ .
(٤) محمد علي الهاشمي واخرون ،مصدر سابق ،ص٤٢٣ .
2-Donald J.L.Trace metals in Solid plants and animals .adrances in Agronomy 24,1972-P267 .
(٦) عمر موسى رمضان واخرون ،الكيمياء الصناعية ،والتلوث الصناعي وزارة التعليم والبحث العلمي ،جامعة الموصل ، ١٩٨٦ ،ص٩٦ .
(٧) محمد العوادات ،مشكلات البيئة ،ط١ ،الأهالي للنشر والتوزيع ،دمشق ،سوريا ،١٩٩٥ ،ص٨٣ .

صحة الإنسان ،إذا تجاوز تركيز الكادميوم عن (٠.٠١ملغم/لتر) مما يصبح غير صالح للاستخدام البشري [١] .

١١-الرصاص / Lead (pb)

يعد الرصاص احد العناصر السامة والملوثة للبيئة وتعد الفضلات الصناعية المصدر الأساسي للتلوث بهذا العنصر [٢] ويوجد في الطبيعة على شكل كبريتيد الرصاص ويظهر الرصاص في الصناعات النفطية التي تستخدم رابع اثيل الرصاص [(C2H5)4 pb] مع كازولين السيارات لتقليل الفرقعة [٣] وفي عام ١٩٩٠ ازداد انتاج العالم من الرصاص نسبة (٦) (٦) إضعاف على ما كان عليه الإنتاج في عام ١٩٦٠ وكل هذا يؤدي إلى زيادة التلوث بالرصاص ،[٤] كما أن ارتفاع تركيز الرصاص عن (٠.١ملغم /لتر)في مياه الشرب فأنه يؤدي إلى التسمم بالرصاص ،وتعد العظام المحل المفضل لتركيز الرصاص ولايبقى ثابتا في محل تجمعه (الهيكل العظمي) بل يتحرك إلى أعضاء أخرى من الجسم وهذه الظاهرة يمكن إن تؤدي بحياة الإنسان وتعد الإصابة بالامفيبيا هو بطئ تخثر الدم أو إشارات التسمم بالرصاص [٥] ويؤدي التسمم بالرصاص إلى شلل بالإطراف وحدوث تشنجات عصبية شاملة ويصاب الفرد بالصداع والدخول في غيبوبة لان الرصاص ذا أثر سام على الجهاز العصبي [٦] كما يؤدي التسمم بالرصاص إلى فقر الدم لكون الرصاص يعمل على تقليل كريات الدم الحمراء ،ويكون تعرض الأطفال والأجنة للتسمم بالرصاص أكثر من كبار السن لأنهم يمتلكون قدرة عالية على امتصاص الرصاص بسبب النمو السريع [٧] .

١٢-الخارصين / Zinc (Zn)

---

(١) محمد علي الهاشمي واخرون ،تأثير مراحل تنقية مياه الشرب في مشروع (٧ نيسان) على بعض العناصر الثقيلة ،مصدر سابق ،ص٤٢٢ .

(٢) حنان يحيى محمد الحماس ،اثر النشاطات البشرية في تلوث هواء البيئة الحضرية بعنصر الرصاص في منطقة الكرادة والعلاوي ،رسالة ماجستير ،كلية التربية (ابن رشد) ،جامعة بغداد ،٢٠٠٨ ،ص٣٥ ،(غير منشورة) .

(٣) نشوان شاكر مصطفى ،تأثير الملوثات الكيمياوية على الصحة والبيئة ،مجلة البيئة والحياة ،العدد٤١ ،٢٠١١ ،ص٣٩.

(٤) عادل الشيخ حسين ،البيئة مشكلات وحلول ،ط١،دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،عمان ،الأردن ،٢٠٠٩،ص١٨٥ .

(٥) نشوان شاكر مصطفى ،مصدر سابق ،ص٣٩ .

(٦) عادل الشيخ حسين ،مصدر سابق ،ص١٨٤ .

(٧) محمد رسمي مصطفى أبو حمدة ،دراسة نوعية مياه نهر دجلة ومياه الشرب في مشاريع تصفية الماء لمدينة بغداد ،رسالة ماجستير ،كلية الهندسة ،جامعة بغداد ،٢٠٠٠ ،ص٤٢ ،(غير منشورة) .

يعتبر الخارصين عنصرا أساسياً وقد يدخل المياه الطبيعية من تسرب المعادن مثل معدن (Zones) ومعدن ثلاثي كاربونات الخارصين (ZnCo3) وذلك من تحلل انابيب الكلفتة وتفريغ عمليات التعدين الصناعية ،وقد حددت منظمة الصحة العالمية تراكيز الخارصين بحوالي (0.5ملغم/لتر)كأعلى حد ،وتتغير تراكيز الخارصين بشكل واسع لكنها يجب إن تبقى ضمن معايير مياه الشرب [١] .

١٣- الكلور /(Cl) Chlorine

منذ زمن طويل عرف الأطباء دور عنصر الكلور في جسم الإنسان وأهميتها في التغذية ،ودخل عبر البوابة الكبيرة للصناعات الكيمياوية نتيجة نشاطه الشديد في الاتحاد مع الكثير من العناصر والمركبات ولخواصه المميزة ،فاصبحت منتجاته الصناعية الكثيرة والمتنوعة في متناول ايدينا ،لكنه أصبح يواجه الانتقادات ضد بعض ادواره المحتملة في تكوين مركبات لها تأثير مسرطن في الماء وضعف فعاليته التطهيرية في وجود المواد العضوية معه وتقصير عمر الملابس عند استعماله مع المنظفات الصناعية في الغسيل ،وما تسببه مبيدات الآفات الزراعية المستخدم في تحضير ها من إضرار صحية عند تلويثها المياه والأغذية ،وكذلك ماتسببه مركبات كلور وهيدروفلوروكريون المحضرة منه المستعملة في أجهزة التبريد والتجميد وكغاز ضاغط في عبوات الرش بالرذاذ من إضرار على طبقة الاوزان الموجودة في طبقات الجو العليا وتأثير ذلك على صحة الإنسان وطقس العالم ،كما يمثل الكلور حوالي ٣% من العناصر المعدنية الموجودة في جسم الإنسان ،ويوجد مع عنصري للصوديوم والبوتاسيوم في جميع سوائل الجسم وأنسجته ،ويشترك معها في أداء وظائف حيوية رئيسة في الجسم أهمها المحافظة على حالات الاتزان المائي والقاعدي –ألحامضي والضغط الاسموزي داخل خلايا الجسم والتحكم بحالة التهيج الطبيعي للعضلات ،ويمتص الكلور بسهولة في الأمعاء ويكون معظمه في صورة ملح الطعام ،ويخرج عن طريق إفرازات الجسم كالبول والبراز والعرق وبالإضافة إلى ذلك فأن غاز الكلور له رائحة مخرشة يسبب استنشاقه الشعور بالانزعاج وعند دخول حجم كبير منه إلى الرئتين يحدث التسمم الحاد به ،وهو ذا نشاط كيماوي شديد فيتفاعل مع الكثير من العناصر والمركبات لذا لايخزن داخل عبوات معدنية ،كما نشرت مجلة الصحة العامة الأمريكية في عام ١٩٩٢ تقريرا علميا عن وجود علاقة بين استهلاك مياه الشرب المضاف إليه الكلور وارتفاع

6-http:llwww.starimes .com\f.aspx ?t =5049601 .

معدل حدوث الأورام الخبيثة خاصة في المستقيم والمثانة البولية وعزى أولئك الباحثون ذلك لان الكلور الموجود في الماء يتفاعل مع المواد العضوية فتتكون مركبات منها الكلوروفورم وهو عامل مسرطئ فعال ،وهذا يعني إن الأشخاص الذين يعيشون بجوار محطات تعقيم الماء بالكلور يكونون أكثر عرضة للتأثيرات الضارة للكلور من الاخرين الأبعد عنها نتيجة فقد جزء من المذاب منه مع طول مسافة الانابيب الموصلة للمياه اليهم واقترحت هذه الدراسة استخدام طرق أخرى في تعقيم مياه الشرب أكثر أمانا وفعالية من الكلور مثل غاز الاوزان تفاديا تأثيراته الضارة على صحة الإنسان وبلاشك هناك حاجة إلى أجزاء المزيد من الأبحاث العلمية على الاضرار المحتملة للكلور المضاف إلى ماء الشرب لتأكيد ذلك أو نفية[١]

١٤-الزئبق / (Hg) Mercury

يعد الزئبق من المركبات السامة للنبات والحيوان وحتى الإنسان ولكن بتأثيرات متفاوتة ،إذ هنالك نوعان من هذه المركبات وهي مركبات الزئبق العضوية وغير العضوية ،وتعد مركبات الزئبق العضوية هي الأشد سمية وخطورة على حياة الإنسان من مركبات الزئبق غير العضوية التي تخرج من جسم الإنسان عن طريق الجهاز البولي وتكمن خطورة مركبات الزئبق العضوية بقدرتها على التراكم داخل الانسجة الحية للانسان والحيوان مما تسبب السمية ومن أهم مصادره هي :

أ-الصناعات المستهلكة للزئبق مثل مصانع الادوية والكيمياويات .

ب-صناعات المعادن .

ج-المصابيح الكهربائية الفلورسنت ،البارومتر ،النترومتر .

د-مراكز الطاقة الكهربائية .

هـ-مناجم التكرير والوقود الحجري ، حيث تصل إلى المياه عن طريق شبكة المجاري وما يحمله من مخلفات صناعية .

و-الاستعمال غير المنظم لمضادات الفطريات والحشرات وتصل إلى المياه عن طريق السقي الفائضة أو الرياح والأمطار [٢] .

المحددات والمعايير المسموح بها لتراكيز الملوثات في الأنهار .

1-http:llwww.startimes.com\f.aspx?t=5049601 .

(٢) نسرين هادي رشيد ،مصدر سابق ،ص١٠٩ .

Allowable standards for Concetration of River pollutants

يقصد بالمحددات التراكيز أو النسب المقبولة للملوثات التي تطرح إلى الأنهار والتي ينبغي الحفاظ عليها والعمل على عدم ارتفاعها لغرض حماية البيئة من التلوث ،وتختلف هذه المحددات من بلد لأخر وحسب الحالة الاقتصادية والاجتماعية والطبيعية ،كما تختلف تلك المحددات من نشاط لأخر وضمن النشاط الواحد يختلف أيضا حسب نوعية المخلفات والملوثات المطروحة وكميتها .

فهناك نوعان من المعايير هما :-

أ-معايير المجرى المائي . Stream Standards

ب-معايير التدفق المائي. Effluent Standards

تستخدم هذه المعايير أو المحددات للسيطرة على نوعية المياه ويمكن تحقيق ذلك بتحديد تركيز كل مادة ملوثة تطرح إلى المياه من كل النشاطات والاستعمالات الموجودة في المستوطنات أو المدن التي تطرح ملوثاتها بشكل عشوائي إلى الأنهار فعلى المستوى المحلي من وسائل السيطرة على نوعية المياه هي معرفة معظم الاستعمالات والنشاطات التي تطرح ملوثاتها وفضلاتها إلى الأنهار ،ويتم تحديد تركيز الملوثات المسموح به معارضا معايير التدفق ومعايير المجرى المائي ،حيث يعتبر متجاوزاً للمعيار ويعاقب حسب القوانين الخاصة بالمحافظة على البيئة ،ولذلك فان على الجهة المصرفة التقيد بمعايير التدفق المنصوص عليها بواسطة السيطرة على كل الملوثات المطروحة إلى اقل وحدات منها .إما معيار المجرى المائي فهو من مسؤولية الجهة المطبقة للنظام ويكون عملها منصبا على المحافظة على تركيز الملوثات داخل المجرى المائي ضمن الحدود المسموح بها [١] .

وعلية فان السيطرة على تلوث المياه تتم بواسطة احد هذين المعيارين أو كليهما أو مما تجدر الإشارة إليه هو إن معيار التدفق أسهل في عملية السيطرة عند تطبيقه من معيار السيطرة المائي لأنه لايحتاج إلى تحليل دقيق للنهر إلا أن مساوئه كثيرة منها انه لاتوجد سيطرة على حجم الدقائق الملوثة التي تضاف إلى النهر كل يوم بشكل طبيعي عن طريق الرياح المحملة

(١) مديرية الهندسة البيئة ،نظام صيانة الأنهار والمياه العمومية من التلوث رقم ٢٥ لسنة ١٩٦٧ والمحددات الجديدة الملحقة به ،ص٣-٦ .

بالغبار والأتربة والإمطار وما تحمله من ملوثات موجودة أصلا مع دقائق الهواء ،فضلا عما يترشح إلى النهر من المناطق المحيطة به .

أن معيار التدفق المائي لايقدم حماية فعالة للنهر الذي أرهق بحمل زائد يفوق طاقته على استيعاب ذلك الحمل مالم يتم تحسين هذا المعيار بشكل دوري ،أما معيار المجرى المائي فهو أساسا وضع لتنظيم أي تصريف يدخل النهر للحد للازم الذي يحافظ به على نوعية مياه النهر الاصلية يلزم جميع ملوثي النهر بالمحددات الخاصة به وان يختاروا طريقة المعالجة المناسبة التي تجعل ملوثاتهم لا تتخطى الحد أو المعيار المسموح به ،ومن مميزات هذا المعيار هو الوقاية من التلوث المفرط والسيطرة على نوعية مياه النهر وتصنيفها لان عملية تصنيف مياه النهر مهمة جدا عند استعمال المياه في فعاليات المدينة المختلفة ،ألا أن تطبيق معيار المجرى المائي مكلف ماديا ويحتاج إلى وقت طويل [١] ويتضح مما سبق أن معيار المجرى المائي وضع لغرض السيطرة على تلوث النهر أو انه أكثر تحديدا لما يعانيه النهر من تلوث وأكثر دقة فيما يتعلق بنوعية مياه النهر ،فيما إذا كانت صالحة للاستعمال البشري أم لا ،وان صعوبة العمل بهذا المعيار لما يحتاجه من وقت وكلفة أدى إلى العمل بمعيار التدفق دونه في أكثر الحالات فعلى سبيل المثال في العراق يتم العمل بمعيار التدفق من قبل دائرة حماية البيئة وتحسينها كوسيلة للسيطرة على تلوث الأنهار ويتم ذلك فقط في النشاط الصناعي والمباني الخدمية التي تستهلك المياه بشكل كبير مثل (المستشفيات والفنادق والسجون) متجاهلين بذلك المصادر الأخرى مثل مجار ي المحلات السكنية والتجارية والفضلات الزراعية وبعض الصناعات الصغيرة غير الأصولية مثل معامل المخللات وكراجات الغسل وتشحيم السيارات .

واستنادا إلى ماتقدم فان الدراسة ستعتمد معيار المجرى المائي وفي حالة عدم ورود تركيز أي عنصر من العناصر التي تم فحصها مختبريا سيتم الاستعانة بمعيار التدفق المائي ،وفي حالة عدم وروده في كلا المعيارين يستعان بالمعايير العالمية .

بالنسبة لمعيار صلاحية مياه الأنهار من التلوث .

يتمثل هذا المعيار بنظام صيانة مياه الأنهار من التلوث (رقم ٢٥ لسنة ١٩٦٧ ،المعمول به في العراق) حيث إن المعيار العراقي وبموجب المحددات الجديدة لنظام صيانة الأنهار من

1-Nelson I.Nemero ,in ustrial Water Pollution,origins,characteristics, and treatment, second ,edition ,U.S.A,Addison Wesley publishing Company ,inc ,1978 ,P12 ,13 .

التلوث يشمل أكثر أنواع الملوثات من أملاح وعناصر ومركبات ،حيث عرف تلوث المياه في المحددات الجديدة للنظام العراقي في صيانة الأنهار من التلوث على انه "التغيرات الفيزيائية أو الكيميائية أو البايولوجية أو الصفات الجمالية كلها أو بعضها " التي تحدث في المياه وتؤدي إلى تغير نوعيتها بحيث تصبح ضارة بالجهة المستفيدة منها أو ضارة بالبيئة المحيطة [١] يتضح من هذا التعريف مدى شمولية منطوق تلوث المياه وضرورة احتواء محددات النظام على الملوثات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية كافة ،ينظر الجدول (١٩) ، الذي يوضح المعيار الذي سيعتمد في الدراسة لصيانة مياه جدول مهروت من التلوث وذلك من خلال مقارنة نتائج التحليلات والفحوصات المختبرية مع تركيز كل عنصر مع المحددات والمعايير المسموح بها لتركيز العناصر وفق القانون العراقي لصيانة مياه الأنهار من التلوث.

الجدول(١٩) الحدود والمعايير المسموح بها لتراكيز الملوثات في مياه الأنهار

ت	المتغير	الحدود البيئية المسموح بها ملغم/لتر	ت	المتغير	الحدود البيئية المسموح بها ملغم /لتر
١	الطعم	مقبول	١٢	الكالسيومCa	200كأعلى حد
٢	اللون	طبيعي	١٣	الكلور Cl	200
٣	الرائحة	مقبول	١٤	الصوديوم Na	200كأدنى حد
٤	درجة الحرارة	اقل من 35م	١٥	البوتاسيوم K	12كأدنى حد
٥	العكورة	1-10(ملغم/لتر)	١٦	الحديد Fe	0.3
٦	العدد الكلي لبكتريا الحية (T.V.C)	10مستعمرة /مل	١٧	النحاس Cu	0.05
٧	العدد الكلي لبكتريا القالون (M.P.N)	10^5x1 مستعمرة /100مل المرغوب به 10^2 x1	١٨	الكروم Cr	0.05
٨	(PH)الأس الهيدروجيني	(6.5-8.5)	١٩	الكادميوم Cd	0.005
٩	التوصيلة الكهربائية E.C	600ملموز/سم	٢٠	الرصاص Pb	0.05

(١) مديرية الهندسة البيئية ،نظام صيانة الأنهار والمياه العمومية ،مصدر سابق ،ص٢ .

١٠	المتطلب الحيوي للأوكسجين (BOD)	اقل من 5ملغم/لتر	٢١	الخارصين Zn	0.5
١١	المتطلب الكيميائية للأوكسجين (C.O.D)	غير مسموح به أو اقل من 100	٢٢	الزئبق Hg	0.001

المصدر:- الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على:- ١- وزارة الصحة دائرة حماية وتحسين البيئة ، المحددات الجديدة لنظام صيانة الأنهار من التلوث رقم ٢٥ لسنة ١٩٦٧ 2- World health organization, international Standards for drinking water Geneva 1971

اختيار مواقع العينات (المحطات)

تم تحديد واختيار مواقع العينات بالاعتماد على المسح الذي اعتمده الباحث وتحد المواقع والأنشطة الملوثة لمياه الجدول من خلال مراجعة بعض الدوائر والجهات المعنية كدائرة ري ديالى ومديرية ماء ديالى ودائرة مجاري ديالى فضلا عن المسح الميداني الذي قام به الباحث ،حيث تم تحديد إحداثيات كل نقطة (موقع المحطة) باستخدام جهاز (G.P.S) كما وقد تم اختيار العينة فصليا على جميع فصول السنة ابتداءا من { الخريف-الشتاء-الربيع-الصيف }فقد تم تقسيم منطقة الدراسة إلى خمسة مواقع (محطات) وهي على النحو الأتي

١-المحطة الأولى .S1

لقد تم اخذ العينة من منطقة الصدر المشترك وهي تقع مابين سد ديالى الثابت وجبال حمرين شمالا وسنسل والمقدادية جنوبا ،أما موقعها الفلكي فتقع في دائرة عرض (٣٧٦٣٠١٣) شرقا وخط طول (٤٩٧٨٤٩) شمالا ،ينظر جدول (٢٠) ،وجاء اختيار العينة لغرض التعرف على طبيعة ونوعية الملوثات الموجودة لاسيما قبل أن يتفرع الجدول ومن اجل قياس مؤشرات التلوث الخاصة به ومعرفتها قبل الشروع بدراسة المراحل القادمة للجدول ،ينظر خريطة (١٠) .

٢-المحطة الثانية .S2

تقع في دائرة عرض (٣٧٥٩٢٨٤) شرقا ،وخط طول (٤٨٩٣٤٧) شمالا، ينظر الجدول (٢٠) إذ تم اخذ العينة من منطقة الجلالي قرب الجسر الذي يتفرع منه نهر خريسان ،ولربما يتسأل البعض عن سبب المسافة البعيدة نسبيا عن موقع المحطة الأولى ،والسبب يعود إلى إن هذه المحطة تعتبر بداية الشروع في جدول مهروت بعد تفرعه عن جدول سارية ،ومن اجل الوقوف على مؤشرات التلوث التي تتجمع في منطقة الجلالي بعد مرور الجدول بعدد من

المستقرات البشرية ذات الكثافة السكانية العالية والتي لها تأثير مباشر على الجدول ،إضافة إلى سرعة التيار المائي ولمعرفة مايقوم به التيار من عملية التخفيف في نسب تراكيز الملوثات .

٣- المحطة الثالثة .S3

أخذت في منطقة حربتيلة ،وتقع في دائرة عرض (٣٧٥٣٥٩٩) شرقا،وخط طول (٤٨٧٩٤٧) شمالا ،ينظر جدول (٢٠) أي قبل دخول الجدول مدينة الوجيهية والتي تمثل الثقل السكاني في منطقة الدراسة تقريبا ،وجاء اختيار هذه المنطقة لغرض التعرف على خواص الجدول وخلاصة الملوثات التي مر بها ،ولمعرفة تأثير الأنشطة الحيوانية والزراعية وأثرها في تلوث مياه الجدول ،وتعدد التجاوزات في تلك المناطق من كراجات ومحال غسل السيارات وتشحيمها .

٤-المحطة الرابعة .S4

لقد تم اخذ العينة مابعد جسر الوجيهية عند خروج الجدول من مدينة الوجيهية ،أما موقع المحطة فلكيا فهي تقع في دائرة عرض (٣٧٤٧٣٣٤) شرقا وخط طول (٤٨٤٩٤٠) شمالا ينظر جدول (٢٠) ،وجاء اختيار هذه المنطقة لوجود بعض التجاوزات المتمثلة بطرح مياه المرافق الصحية ومياه بعض الصناعات الغذائية البسيطة كالمخللات والحلويات وغيرها ،فضلا عن طبيعة المنطقة هناك عدد من المطاعم والمحلات التجارية .وان اختيار هذه العينة أيضا جاء نتيجة لمعرفة أسباب التلوث في تلك المنطقة .

٥-المحطة الخامسة .S5

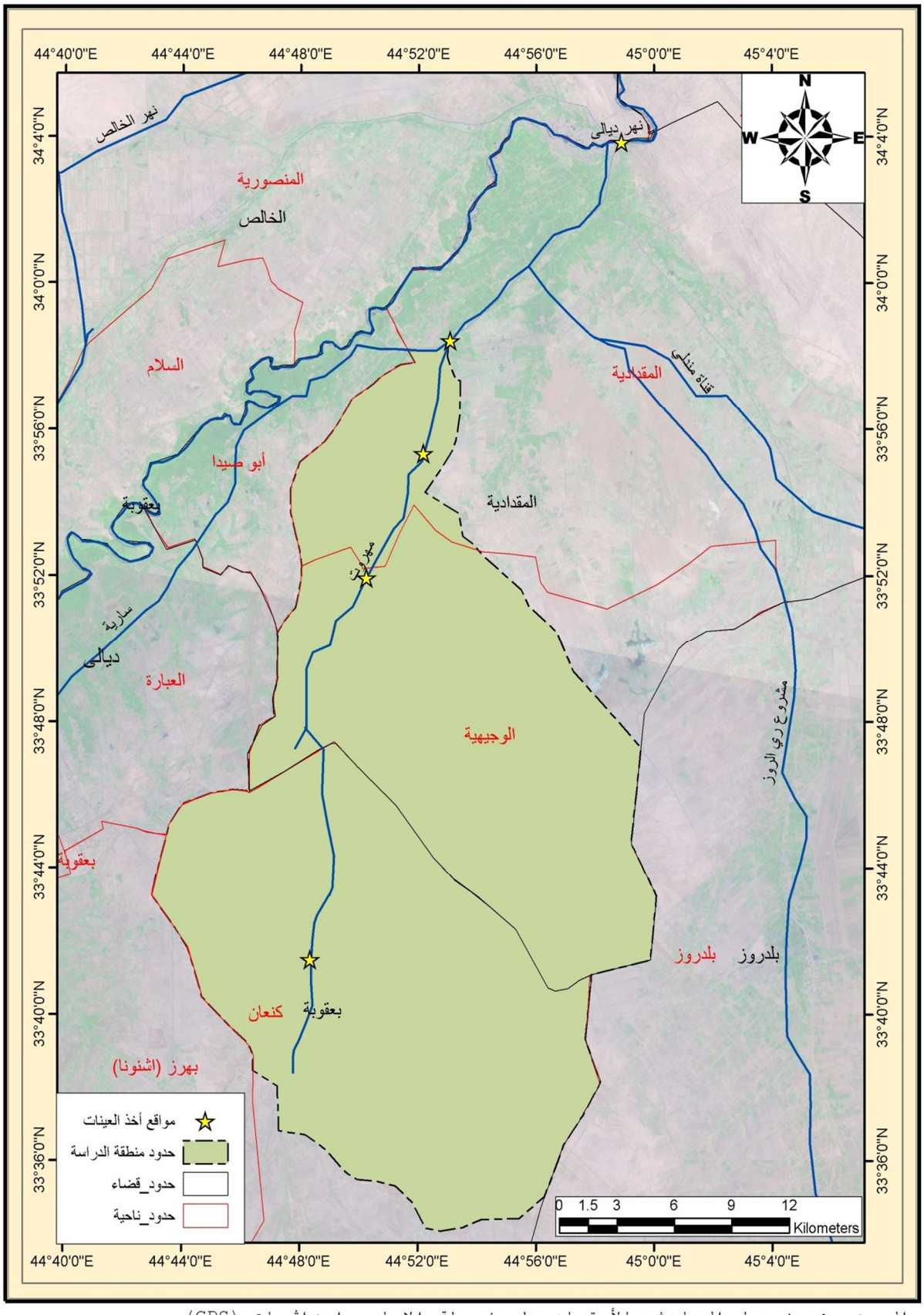
تقع في عرض (٣٧٢٧٩٨٣) شرقا وخط طول (٤٨٢٠٣٠) شمالا.بعد جسر كنعان ،وقد جاء اختيار هذه المنطقة لقلة منسوب المياه فيها وبسبب طبيعة السطح وانحداره نحو الجنوب نلاحظ أن جميع الأنشطة الملوثة تتجمع بفعل التيار المائي لتتجرف الملوثات وتتركز في منطقة كنعان ولقد تم اخذ العينة تحديدا بعد الجسر بمسافة قليلة من الجهة اليمنى لكثرة الملوثات والنفايات الصلبة المرمية على جانبي الجدول ،فضلا عن مياه الصرف الصحي ،ولكون مياه الجدول تنتهي هناك تقريبا بمسافة قليلة ،وهي بهذا تمثل أخر محطة من منطقة الدراسة، ينظر جدول (٢٠)، ينظر الخريطة (١٠) .

الجدول (٢٠) مواقع العينات (المحطات) الفلكية والإدارية

رقم المحطة	اسم المحطة	الموقع الفلكي للمحطة		الموقع الإداري
		إحداثية دائرة العرض	إحداثية خط الطول	
١	الصدر المشترك	٣٧٦٣٠١٣	٤٩٧٨٤٩	قضاء المقدادية
٢	الجلالي	٣٧٥٩٢٨٤	٤٨٩٣٤٧	قضاء المقدادية
٣	حربتيلة	٣٧٥٣٥٩٩	٤٨٧٩٤٧	ناحية الوجيهية
٤	الوجيهية	٣٧٤٧٣٣٤	٤٨٤٩٤٠	ناحية الوجيهية
٥	كنعان	٣٧٢٧٩٨٣	٤٨٢٠٣٠	ناحية كنعان

المصدر :- من عمل الباحث باستخدام جهاز (G.P.S GARIN 72)، وهي عبارة عن إحداثيات تربيعية حيث تم استخدام الجهاز لتحديد إحداثيات المحطات التي أخذت منها العينات في جميع فصول السنة

خريطة (10) مواقع اخذ العينات ضمن منطقة ألدراسة (مهروت)



المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس واحداثيات (GPS)

التحليل المكاني (الجغرافي) لنتائج التحليلات والفحوصات المختبرية لجميع العينات (الخريفية- الشتوية-الربيعية-الصيفية) ندرجها بالسياق الأتي :-

أولا:-التلوث الفيزيائي في مياه جدول مهروت .

وهو التلوث الناجم عن تغيير طبيعية الماء بحيث يصبح غير مستساغ (غير مقبول) للاستعمال البشري وتقع بضمنه مجموعة من المؤشرات الدالة على وجود التلوث الفيزيائي للأنهار ومنها (الطعم ،اللون ،الرائحة درجة الحرارة ،العكورة) وبسبب عدم قدرة الباحث في الحصول على التحليلات المختبرية الخاصة بالطعم واللون والرائحة فقد تم الاعتماد على الدراسة الميدانية ،ومن خلال فحص العينة بالعين المجردة لحظة اخذ العينة مباشرة .

لقد أظهرت نتائج العينات ميدانيا للمواقع الخمسة لمنطقة الدراسة ،أن طعم ولون ورائحة كل عينة تختلف (مكانيا) أي من منطقة إلى أخرى ،فضلا عن اختلافها الزمني (الفصلي) ،أي أن طعم ولون ورائحة كل عينة تختلف في فصل الخريف عنه في فصل الشتاء وعنه فصل الربيع وكلك في فصل الصيف ،فوجد أن موقع (١,٢) كانا متقاربين في الطعم واللون والرائحة وفي جميع الفصول (الخريف-الشتاء-الربيع#الصيف) وهذا ير جع إلى ارتفاع منسوب المياه في ذلك الموقعين فضلا عن شدة التيار المائي الجارف للملوثات أو المخلفات .بينما نجد أن موقع (٣) اخذ بالتغير بالطعم واللون والرائحة دلالة على احتواء المياه على الملوثات ووجود بقايا نباتات متفسخة ،بينما وجد أن موقع (٤) ذو طعم حامضي ولون مائل للاصفرار ورائحة تشبه رائحة البول ،وهذا يرجع إلى نوعية المياه المطروحة في ذلك الموقع والمتمثلة بمياه الصرف الصحي ومياه المجاري الأسنة المطروحة من قبل بعض المتجاوزين ،فضلا عن المياه الحامضية التي تطرحها محلات المخللان إلى الجدول .

أما موقع (٥) فنجد انه ذو طعم لاذع وغير مقبول مطلقا وتلوث المياه بلون المخلفات والنفايات المطروحة في ذلك الموقع ورائحة عفنة ،ويرجع ذلك إلى شدة التلوث في ذلك الموقع والى كثرة التجاوزات من قبل بعض سكان المنطقة فضلا عن تراكم الملوثات في مجرى الجدول وبسبب طبيعة انحدار السطح كل ذلك ساعد على تراكم الملوثات في موقع (٥) .وبصورة عامة نجد أن رائحة المياه في مواقع الدراسة تراوحت مابين الرائحة المقبولة إلى الكريهة (غير المقبولة) خصوصا في المواقع (٣ ،٤ ،٥) بينما نجد أن الموقعين (٢,١) لم يحويا على أية رائحة غير طبيعية ،ينظر الجدول (٢١) .

جدول(٢١)التلوث الفيزيائي في مواقع الدراسة

رقم المحطة واسمها المحدد (المعيار المسموح به) / نوع العينة		الطعم	اللون	الرائحة
		مقبول	طبيعي	مقبولة
المحطة الأولى الصدر المشترك	خريف	مقبول	طبيعي	لا توجد
	شتاء	مقبول	طبيعي	لا توجد
	ربيع	مقبول	طبيعي	لا توجد
	صيف	مقبول	طبيعي	لا توجد
المحطة الثانية الجلالي	خريف	مقبول	طبيعي	لا توجد
	شتاء	مقبول	طبيعي مائل للاخضرار	لا توجد
	ربيع	مقبول	طبيعي	لا توجد
	صيف	غير مريح	طبيعي	لا توجد
المحطة الثالثة حربتيلة	خريف	غير مقبول	رصاصي فاتح	غريبة
	شتاء	غير مريح	رصاصي غامق	غريبة
	ربيع	غير مقبول	بني مائل للاصفرار	عفنه نوعا ما
	صيف	غير مقبول	بني مائل للاصفرار	رائحة قوية تشبه البول
المحطة الرابعة الوجيهية	خريف	حامضي نوعا ما	طبيعي	رائحة بسيطة
	شتاء	حامضي	بني مائل للاصفرار	رائحة بسيطة
	ربيع	حامضي نوعا ما	بني مائل للاصفرار	رائحة
	صيف	حامضي نوعا ما	بني فاتح	رائحة كريهة
المحطة الخامسة كنعان	خريف	لاذع وقوي	رصاصي مائل للسواد مع وجود شوائب شعرية	رائحة عفنة جدا
	شتاء	لاذع جدا	داكن مائل للسواد مع وجود شوائب شعرية	رائحة قوية وعفنة جدا
	ربيع	قوي نوعا ما	داكن مائل للاصفرار	رائحة كريهة نوعا ما
	صيف	قوي جدا	بني مائل للاصفرار	رائحة عفنة نوعا ما

المصدر :الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية ،اما درجة الحرارة فقد تم قيسها بمحرار زئبقي لحظة اخذ العينة مباشرة .واما العكورة فقد تم اجراء التحليلات في مختبر الدراسات العليا بكلية التربية الرازي ،قسم علوم الحياة انظر ملحق رقم (١) .

أما درجة الحرارة فقد تم قياسها ميدانيا باستخدام محرار زئبقي لحظة اخذ العينة مباشرة ،وعند مقارنة نتائج درجة حرارة المياه مع المحددات المسموح بها والبالغة اقل من (٣٥م) ،وجد أن

جميع مواقع الدراسة ولجميع فصول السنة ماعدا فصل الصيف وللموقعين (٢ ،٣) كانت ضمن الحدود المسموح بها إذ تراوحت مابين (١٨م –٣٤م) ويرجع السبب في ذلك إلى عدم وجود ومساهمة النشاط الصناعي وضآلتهفي منطقة الدراسة وتحديدا بالقرب من مياه جدول مهروت ،وعدم وجود المشاريع والمنشآت الصناعية الكبيرة (الثقيلة) التي تطرح كميات هائلة من مياه التبريد ،كمحطات توليد الطاقة الكهربائية ،ينظر الجدول (٢٢)و الشكل (٨) ،خريطة (١) ملحق (٢) .

إذ نجد أن أعلى درجة حرارة سجلت في فصل الصيف في الموقعين (٢ ،٣) كانت درجة حرارتهما (٣٥م) ويرجع السبب في ذلك إلى ارتفاع درجة حرارة الجو الطبيعية والى بعض مولدات الطاقة الكهربائية المنصوبة بالقرب من الجدول والتي تطرح البعض منها مياهها إلى مياه الجدول بشكل مباشر مما يؤثر بعض الشيء في ارتفاع درجة حرارة المياه أما أدنى درجة حرارة سجلت في فصل الشتاء وفي جميع المواقع إذ تراوحت مابين (١٨م –٢٠م) .

أما العكورة أو الكدرة Turb،فإذا ما قورنت بنتائج العينات للمواقع التي أخذت منها مياه الجدول بمعيار المجرى المائي أو بمعيار التدفق المائي البالغ (NTU١٠) ،نجد أن في كلا المعيارين أن قيم تراكيز العكورة كانت خارج الحدود المسموح بها في جميع المواقع ولجميع الفصول باستثناء فصل الصيف فقد كان ضمن الحدود و المعايير المسموح بها ماعدا الموقع (٢) فقد كان خارج الحدود المسموح بها ،ألا أن تراكيز العكورة كانت مرتفعة خصوصا في فصل الخريف وفصل الشتاء ينظر جدول رقم (٢٣) ومن ملاحظة شكل (٩) نجد أن قيم تراكيز العكورة أخذت بالارتفاع تدريجيا بعد موقع (١) حيث سجلت أعلى تركيز عند الموقع (٣) في فصلي (الخريف والشتاء) ،إذ سجل تركيز بلغ في كلا الفصلين (الخريف والشتاء) على التوالي (١١٣,١١٣)NTU[١] ،ويرجع السبب في ذلك إلى كثرة التصاريف الملوثة للجدول كالمبازل الزراعية ومخلفات السكان ومياه المجاري الآسنة ومياه الصرف الصحي والامطار ونجراف التربة،وبعض بقايا النباتات المتفسخة ،لاسيما عند منطقة حربتيلة والوجيهية وكنعان التي سجلت عندها أعلى التراكيز نتيجة لضخامة كميات المياه الملوثة والحاوية على الكثير من

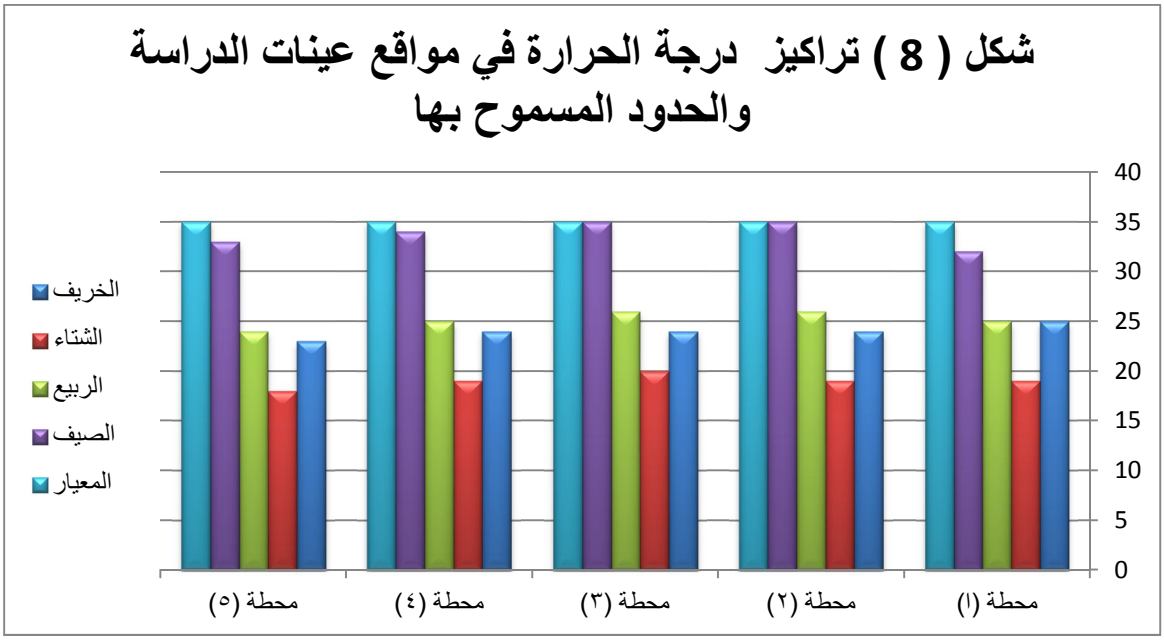
(١) الدراسة الميدانية ،اجريت القياسات لكل من درجة الحرارة والرائحة والطعم واللون ،ميدانيا من قبل الباحث والمشرف (أ.د.عدنان نعمة) في جميع الفصول (الخريف والشتاء والربيع والصيف) .
*مقابلة مع السيد (المهندس خلف نصر الله) مسؤول الشعبة الفنية في مديرية ماء ديالى بتاريخ /٢٠١٢/٢/٢٨ ،اما.(NTU) هي وحدة قياس العكورة

المواد العالقة والذائبة ،إذ إن اغلب مشاريع الماء الصافي المقامة على الجدول أن لم تكن جميعها تعاني من ارتفاع نسبة تراكيز العكورة في مياه الشرب * ينظر خريطة (٢) ملحق (٢)

الجدول (22) درجة الحرارة المئوية

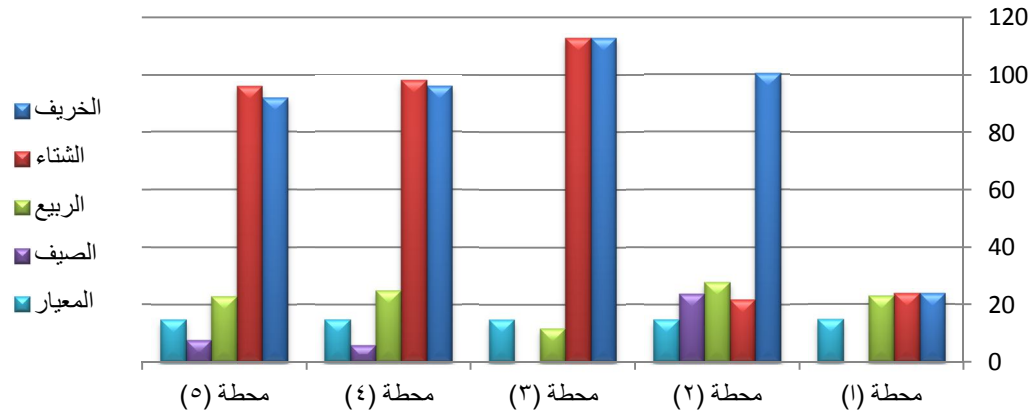
الفصول	محطة (ا)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
الخريف	٢٥	٢٤	٢٤	٢٤	٢٣
الشتاء	١٩	١٩	٢٠	١٩	١٨
الربيع	٢٥	٢٦	٢٦	٢٥	٢٤
الصيف	٣٢	٣٥	٣٥	٣٤	٣٣
المعيار	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥	٣٥

المصدر :-الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الفيزيائي .ينظر ملحق رقم (١) .



المصدر :الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول(٢٢)

شكل (9) تراكيز العكورة في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



المصدر :الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢٣)

جدول (٢٣) تراكيز العكورة (NTU10)

الفصول	محطة (ا)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
الخريف	٢٤	١٠٠.٥	١١٣	٩٦	٩٢
الشتاء	٢٤	٢٢	١١٣	٩٨	٩٦
الربيع	٢٣	٢٨	١٢	٢٥	٢٣
الصيف	٠	٢٤	٠	٦	٨
المعيار	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥

المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الفزيائي ينظر ملحق (١)

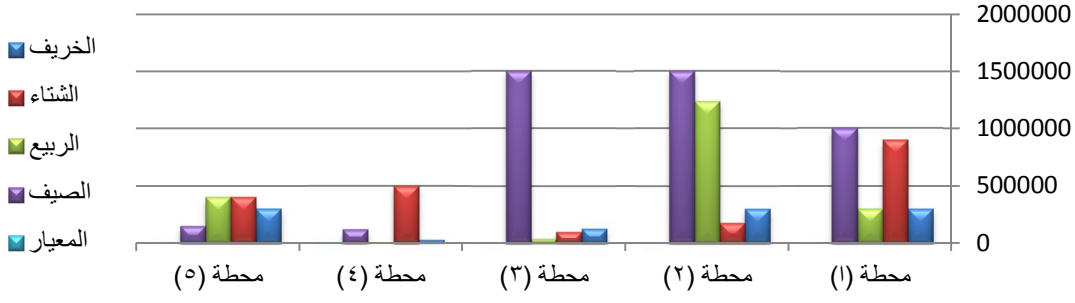
ثانيا :-التلوث الحيوي (البكتيري) في مياه جدول مهروت .

ينتج التلوث الحيوي من اختلاط فضلات الإنسان والحيوان بالماء بطريقة مباشرة عن طريق صرفها إلى مياه الجدول ،أو بطريقة غير مباشرة نتيجة لاختلاطها بمياه الصرف الصحي أو الزراعي ،ويؤدي وجود هذا النوع من التلوث إلى الإصابة بالعدد من الأمراض ،واهم مؤشرات التلوث الحيوي التي اجريت على مياه جدول مهروت هي كما يأتي

١-العدد الكلي للبكتريا الحية .(T.VC)

نلاحظ من الشكل (١٠) وبناء على نتائج الفحوصات نجد أن مواقع الدراسة جميعها وفي جميع الفصول قد تجاوزت الحدود المسموح بها ،حيث سجلت أعلى تركيز في موقع (٢، ٣) في فصل الصيف ،إذ بلغت($10\times2-^{6}10\times2$) مستعمر ة/مل أما في فصل الربيع فنجد أن موقع (٢، ١) سجلت أعلى تركيز حيث بلغ ($10\times3-^{4}10\times124$) مستعمره/مل،وفي فصل الشتاء نجد أن أعلى تركيز قد سجل في موقع (١، ٤) وقد بلغ ($10\times5-^{5}10\times9$) مستعمره /مل ،أما في فصل الخريف فنجد أن أعلى تركيز سجل في موقع (١، ٢، ٥) حيث بلغ ($10^{6}\times2-^{3}10\times4-^{5}10\times3$) مستعمر ة/مل ،إذ نجد أن قيم البكتريا الحية (T.V.C) قد تراوحت مابين ($10\times2-^{3}10\times4$) مستعمر ة/مل في جميع الفصول ،ينظر جدول (٢٤)إذ نجد أن هناك فرقا بين المواقع الخمسة لمنطقة الدراسة وبين فصول السنة ويعود ذلك إلى الزيادة الكبيرة في أعداد تراكيز هذه البكتريا ،ويعود سبب ذلك إلى تأثير مياه الصرف الصحي ومياه المجاري الأسنة التي تطرح في مياه الجدول مباشرة وبدون معالجة وبسبب قربها من المستقرات البشرية وانخفاض التصاريف ،وان ارتفاع إعداد هذا النوع من البكتريا دلالة أكيدة على تلوث مياه الجدول بالملوثات العضوية، ينظر خريطة (٣) ،ملحق (٢) .

شكل (10) تراكيز العدد الكلي للبكتريا الحية (T.V.C)
في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



المصدر: الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول التلوث الحيوي (٢٤)

جدول(٢٤)التلوث الحيوي (البكتيري) للمواقع تحت الدراسة

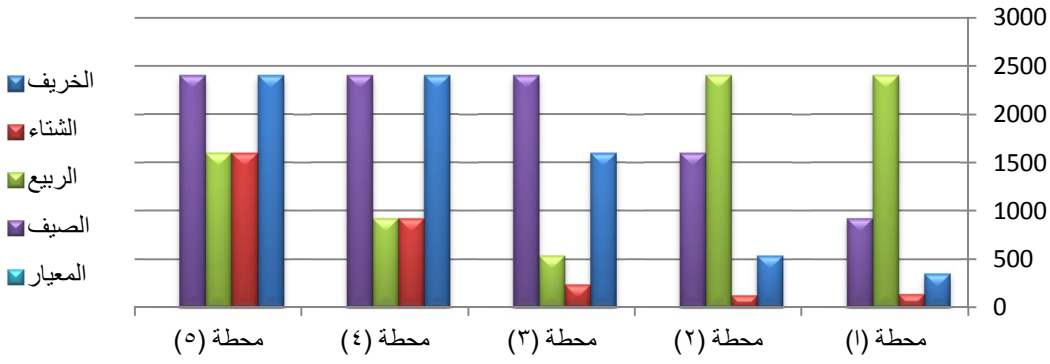
اسم ورقم الموقع / المحدد(المعيارالمسموح به)	نوع العينة	العدد الكلي للبكتيريا الحية(T.V.C) 10مستعمره / مل	العدد الكلي لبكتيريا القالون(M.P.N) 1×10^{5}/100مل المرغوب به 1×10^{2}/100مل
المحطة الأولى الصدر المشترك	خريف	3×10^{5}	٣٥٠
	شتاء	9×10^{5}	١٤٠
	ربيع	3×10^{5}	٢٤٠٠
	صيف	1×10^{6}	٩٢٠
المحطة الثانية الجلالي	خريف	3×10^{5}	٥٤٠
	شتاء	18×10^{4}	١٣٠
	ربيع	124×10^{4}	٢٤٠٠
	صيف	2×10^{6}	١٦٠٠
المحطة الثالثة حربتيلة	خريف	13×10^{4}	١٦٠٠
	شتاء	1×10^{5}	٢٤٠
	ربيع	4×10^{4}	٥٤٠
	صيف	2×10^{6}	٢٤٠٠
المحطة الرابعة الوجيهية	خريف	3×10^{4}	٢٤٠٠
	شتاء	5×10^{5}	٩٢٠
	ربيع	4×10^{3}	٩٢٠
	صيف	12×10^{4}	٢٤٠٠
المحطة الخامسة كنعان	خريف	3×10^{5}	٢٤٠٠
	شتاء	4×10^{5}	١٦٠٠
	ربيع	4×10^{5}	١٦٠٠
	صيف	15×10^{4}	٢٤٠٠

المصدر:الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية الملحق رقم (١) .

٢-العدد الكلي لبكتريا القالون .(M.P.N)

أظهرت نتائج التحاليل المختبرية لبكتريا القالون وعلى طول مسار جدول مهروت ولجميع المواقع تحت الدراسة ولجميع الفصول (الخريف-الشتاء-الربيع-الصيف) أنها كانت ضمن الحد المسموح به والبالغ (١٠٠٠٠٠مستعمرة/١٠٠مليلترماء)،ومن خلال ملاحظة الشكل (١١) نجد انها تجاوزت الحد المرغوب به والبالغ (١٠٠مستعمرة/١٠٠مليلترماء)،حيث نجد هناك تراكيز عالية لهذا النوع من البكتريا عن الحد المرغوب به ،فأن اعلى تركيز سجل عند الموقع (٤ ،٥) في فصل الخريف ، حيث سجلا تركيزاً بلغ (٢٤٠٠-٢٤٠٠) عدد المستعمرات/١٠٠مليلترماء أما في فصل الشتاء فقد سجل أعلى تركيز عند الموقعين (٤ ،٥) ايضا، اذ سجلا تركيزا مقداره(٩٢٠-١٦٠٠) عدد المستعمرات/١٠٠مليلتر ،وفي فصل الربيع فقد كان أعلى تركيز لبكتريا القالون عند الموقع (١ ،٢) حيث سجلا تركيزا بلغ (٢٤٠٠-٢٤٠٠) عدد المستعمرات/١٠٠مليلترماء،أما في فصل الصيف فقد كان أعلى تركيز عند الموقع (٥,٤,٣) ،اذ سجلا تركيزا مقداره (٢٤٠٠-٢٤٠٠-٢٤٠٠) عدد المستعمرات/١٠٠مليلترماء ،ومن خلال ذلك نجد ان تراكيز هذا النوع من البكتريا تزداد تدريجيا كلما اقتربنا من أسفل الجدول أو عند مصبه ،لاسيما في فصل الصيف حيث نجد أن المواقع (٥,٤,٣) هم الأكثر تركيزا لهذا النوع من البكتريا وهذا دليل اكيد على ارتفاع نسب تراكيز الملوثات بسبب قلة منسوب المياه في فصل الصيفـوتحول الجدول الى مبزل لأنخفاضهٌ مما عمل على تراكم الملوثات بسبب ركود المياه وعدم جريانها بشكل سريع عنه في باقي الفصول ،كما سبق وذكرنا ،أن وجود هذا النوع من البكتريا دليل اكيد على تلوث المياه بفضلات الإنسان والحيوان ،ويرجع السبب في هذا التلوث إلى مايطرحه أكثر المتجاوزين من مياه الصرف الصحي ،ومياه المخلفات الزراعية الى مجرى الجدول ،ولكون أكثر القرى التي يخترقها الجدول هي قرى زراعية ريفية ، مما يعمد المواطن إلى رمي مخلفاته الزراعية والحيوانية والحيو انات النافقة الى الجدول وغسل الحيوانات في مياه الجدول ،مما عمل على ارتفاع نسب تراكيز البكتريا ،ينظر جدول (٢٤) ،ينظر خريطة (٤) ، ملحق (٢) .

شكل (11) تراكيز العدد الكلي لبكتريا القالون ((M.P.N في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



المصدر :- الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول التلوث الحيوي (٢٤)

ثالثا :-التلوث الكيميائي في مياه جدول مهروت .

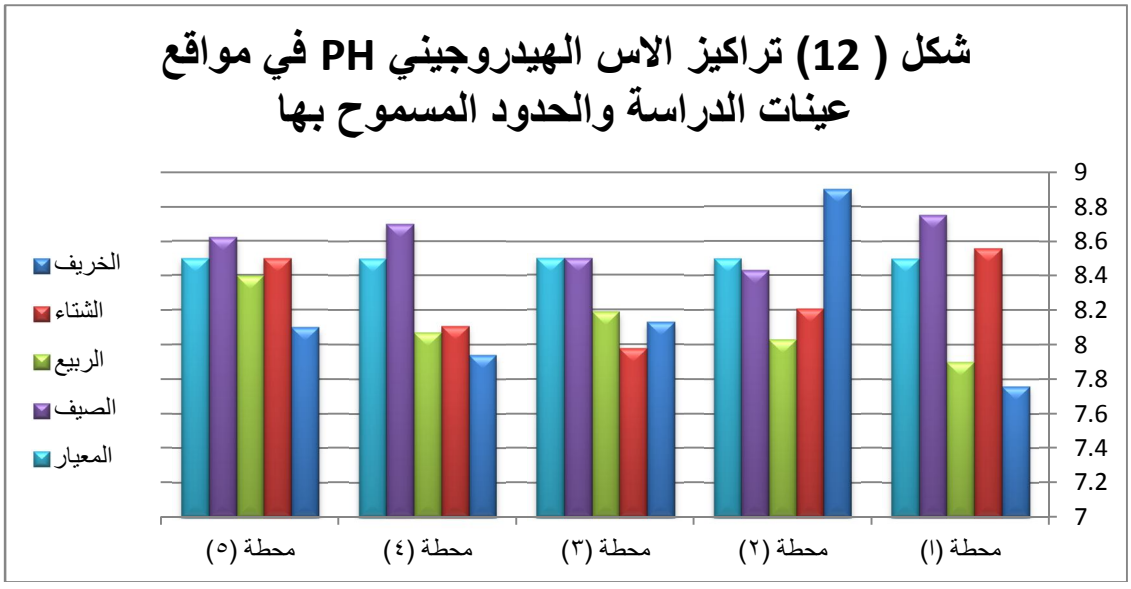
يعتبر التلوث الكيميائي مشكلة لافتة للنظر في الوقت الحالي وتستحق الاهتمام والدراسة بشكل مكثف بسبب انتشار الصناعات واستخدام المواد الكيميائية بشكل مفرط في المجال الزراعي والصناعي والتي تكون حاوية على الكثير من العناصر الثقيلة والمركبات السامة والتي تطرح في نهاية الأمر وبصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى المصادر المائية مما يتسبب في تلوثها .[١]

١-الأس الهيدروجيني .(PH)

نلاحظ من شكل (١٢)أن بعض المواقع تحت الدراسة قد تجاوزت الحدود المسموح بها لتركيز ايون الهدروجين الذي يتراوح مابين (٦.٥-٨,٥) وفق معيار المجرى المائي لقانون صيانة الأنهار العراقي ،وبعضها الأخرى كان ضمن الحدود والمعايير المسموح بها ،حيث نلاحظ أن الموقع (٢) قد تجاوز الحد المسموح به فقد سجل تركيزا بلغ (٨.٩) في فصل الخريف ،كما سجل موقع (٥,١) تركيزا بلغ قدره (٨.٥٦-٨.٥) ،في فصل الشتاء ،أما باقي المواقع فقد كانت ضمن الحدود المسموح بها ،أما في فصل الربيع فان جميع المواقع تحت الدراسة لم تتجاوز الحدود المسموح بها لايون الهيدروجين (PH) وفي فصل الصيف حيث

(١) عصام حمدي الصفدي ونعيم الظاهر ،صحة البيئة وسلامتها ،ط١ ،دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،عمان ، ٢٠٠١ ،ص١٩٤ .

تلاحظ أن المواقع (٥,٤,٣,٢,١) قد تجاوزت تراكيزهم الحدود المسموح بها لايون الهيدروجين (PH) فقد سجلا تركيزا بلغ قدره (٨.٧٥-٨.٥٠-٨.٧٠-٨.٦٢) على التوالي ،وهذا ما معناه أن المياه في تلك المواقع هي عبارة عن مياه قاعدية لأنها اكبر من (PH=7) وهنالك عدة عوامل تدخل في عملية زيادة تركيز الدالة الحامضية أو قلتها منها الملوثات الطبيعية التي تشمل المواد المذابة في الجدول كمياه الصرف الصحي والمخلفات البشرية والزراعية المطروحة في المياه ،ولاسيما العمليات التي يدخل فيها عنصر الهيدروجين كعامل أساسي فيها [١] ينظر جدول (٢٥) ويكون التغير في قيم الدالة الحامضية سببا في التلوث الفيزيائي للأنهار والجداول كتغير الطعم وبعض الخواص الكيميائية المكونة للماء ،فضلا عن تكون الصدأ وتأكل الانابيب الصناعية ،أما سبب تجاوز بعض المواقع تحت الدراسة للحد الأعلى المسموح به لتركيز ايون الهيدروجين فهو نتيجة لوجود كميات مختلفة من البيكاربونات والكاربونات وايون الهيدروكسيل والمواد الذائبة والكالسيوم فيه ،إضافة إلى أن مياه المجاري المنزلية والمخلفات الصناعية من أهم المصادر المسببة لقاعدية الماء كما ذكرنا سابقا ،لذا فأن قاعدية الماء تمثل مؤشرا على تلوث المياه بالمخلفات البيولوجية والكيميائية .[٢]



المصدر:-الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢٥)

(١) وزارة البيئة ،قسم المتابعة والتخطيط ،الواقع البيئي في العراق ٢٠٠٧ ،تلوث المصادر المائية ،ص٤٢ .
(٢) نوري طاهر الطيب وبشير جوار ،مصدر سابق ،ص١٠٤ .

جدول (٢٥) تراكيز الآس الهيدروجيني

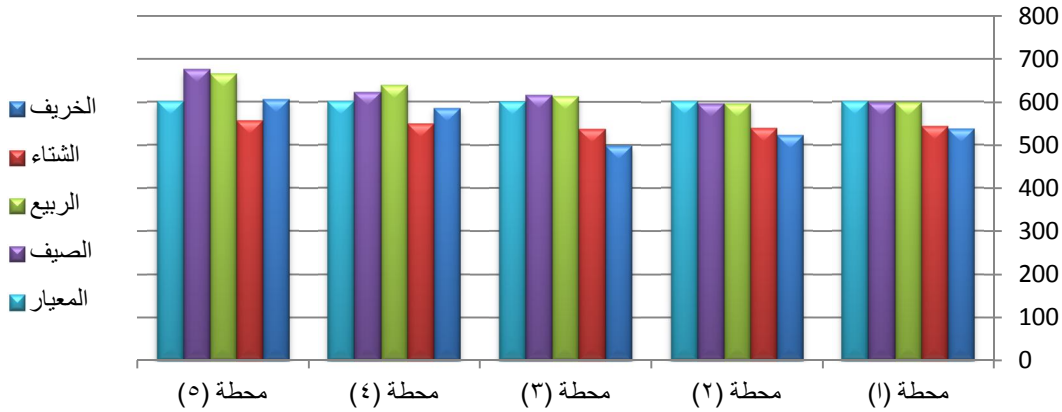
الفصول	محطة (ا)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
الخريف	٧.٧٦	٨.٩	٨.١٣	٧.٩٤	٨.١
الشتاء	٨.٥٦	٨.٢١	٧.٩٨	٨.١١	٨.٥
الربيع	٧.٩	٨.٠٣	٨.١٩	٨.٠٧	٨.٤
الصيف	٨.٧٥	٨.٤٣	٨.٥	٨.٧	٨.٦٢
المعيار	٨.٥	٨.٥	٨.٥	٨.٥	٨.٥

المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي ينظر ملحق(١)

٢-**التوصيلة الكهربائية .(E.C)** Electrical conductivity

نلاحظ من خلال نتائج التحاليل المختبرية للمواقع تحت الدراسة ،أن بعض المواقع كانت ضمن الحدود المسموح بها لتركيز التوصيلة الكهربائية والبالغة (٦٠٠ ملموز/سم) كما موضحة في جدول (٢٦) والبعض الأخر كانت خارجة عن الحد المسموح به ،ومن خلال الاطلاع على الشكل (١٣)نجد أن موقع (٥) سجل أعلى تركيز بلغ (٦٠٥ملموز/سم) في فصل الخريف ،أما باقي المواقع فقد كانت ضمن الحدود المسموح بها ،أما في فصل الشتاء فجميع المواقع تحت الدراسة لم تتجاوز الحدود والمعايير المسموح بها ،وفي فصل الربيع نجد أن المواقع (٥,٤,٣) سجلا أعلى تركيز حيث بلغ قدره (٦١٣-٦٣٨-٦٦٥ملموز/سم) على التوالي ،آما في فصل الصيف نجد أن المواقع (٥,٤,٣)كانت تراكيزها خارج المعايير والحدود المسموح بها حيث سجلا تركيزا قدره (٦١٥-٦٢٢-٦٧٥ملموز/سم) على التوالي ،أما بالنسبة لادنى تركيز فقد سجله الموقع (٢) وبقيمة بلغت (٥٢٢ملموز/سم) في فصل الخريف ،ويرجع سبب تجاوز بعض المواقع تحت الدراسة الحدود المسموح بها إلى كثرة الملوثات التي يمر بها الجدول ،ولاسيما مياه الصرف الصحي ،فضلا عن ارتفاع درجات الحرارة والتغير المناخي الذي يشهده العالم ،وقلة سقوط الأمطار ،حيث أن قيمة التوصيلة الكهربائية تزداد بواقع (٢%) كلما ارتفعت درجة الحرارة درجة مئوية واحد ينظر خريطة (٦) الملحق رقم (٢) .

شكل (13) تراكيز توصيلة الكهربائية Cond في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



المصدر:الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول التحليل الكيميائي رقم (٢٦)

الجدول(٢٦) تراكيز التوصيلة الكهربائية (ملموز/سم)

الفصول	محطة (١)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
الخريف	٥٣٧	٥٢٢	٤٩٨	٥٨٥	٦٠٥
الشتاء	٥٤٣	٥٣٨	٥٣٧	٥٤٨	٥٥٦
الربيع	٥٩٧	٥٩٤	٦١٣	٦٣٨	٦٦٥
الصيف	٥٩٨	٥٩٥	٦١٥	٦٢٢	٦٧٥
المعيار	٦٠٠	٦٠٠	٦٠٠	٦٠٠	٦٠٠

المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي ينظر ملحق رقم (١)

٣- المتطلب الحيوي للأوكسجين (B.O.D)

أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية الموضحة في جدول (٢٨) والخاصة ب(B.O.D) أن جميع المواقع تحت الدراسة قد تجاوزت الحد المسموح به لتركيز (B.O.D) وهو (٥ ملغم/لتر) بستثناء موقع (١) فقد كان ضمن الحدود المسموح بها فقد سجل تركيز قدره (٤ملغم/لتر) في فصل الخريف ،أما أعلى تركيز فقد سجل في الموقعين (٥,٤) حيث سجلا تركيزا بلغ قدره (١٨-٢٠ ملغم/لتر) في فصل الشتاء ،لاحظ شكل(١٤) وهذا دليل أكيد ومؤشر على تلوث مياه جدول مهروت في الموقعين (٥,٤) بالمواد العضوية فكلما كانت كمية الأوكسجين المستهلكة حيويا اكبر كان ذلك دليلا على تلوث المياه بدرجة اكبر ،وان التلوث بالمواد العضوية في الموقعين (٥,٤) يرجع إلى قنوات الصرف الملوثة في تلك المناطق والعجز في استيعاب كميات المياه المصروفة والحاوية على نسب عالية من المواد الملوثة ،إذ ما قورنت

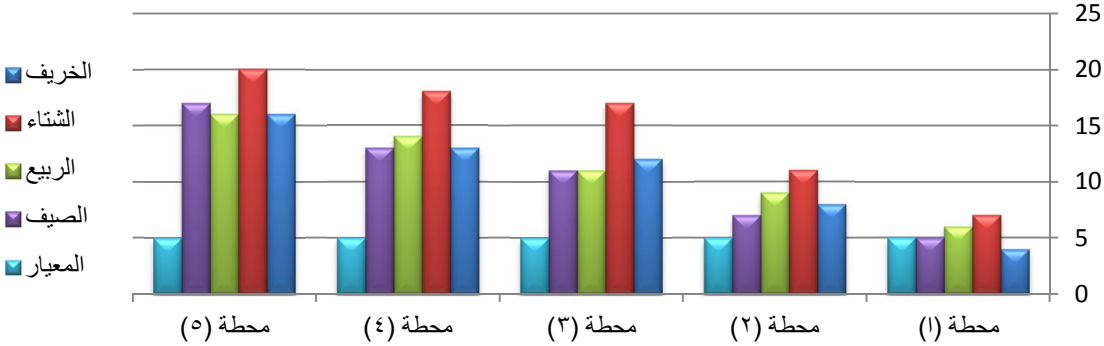
هذه التركيز بالجدول (٢٧) الخاص بتصنيف الأنهار والجداول ويمكن معرفة حجم التلوث الحاصل في مياه جدول مهروت ضمن هذه المواقع ،تنظر خريطة (٧) في الملحق رقم (٢)

جدول (٢٧) يبين تصنيف الأنهار بحسب تراكيز (B.O.D)

نسبة(B.O.D)	١- اقل	٢	٣	٥	١٠
تصنيف الأنهار	نظيف جدا	نظيف	نظيف إلى حد ما	مشكوك في نظافته	رديء

المصدر:- حسين علي السعدي، البيئة المائية، ط١، دار اليازوري للنشر و التوزيع، عمان،٢٠٠٦، مصدر سابق.ص٢٢٤

شكل (14) تراكيز المتطلب الحيوي للاوكسجين B.O.D في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على جدول التحليل الكيميائي (٢٨)

جدول(٢٨) تراكيز المتطلب الحيوي للاوكسجين B.O.D (ملغم/لتر)

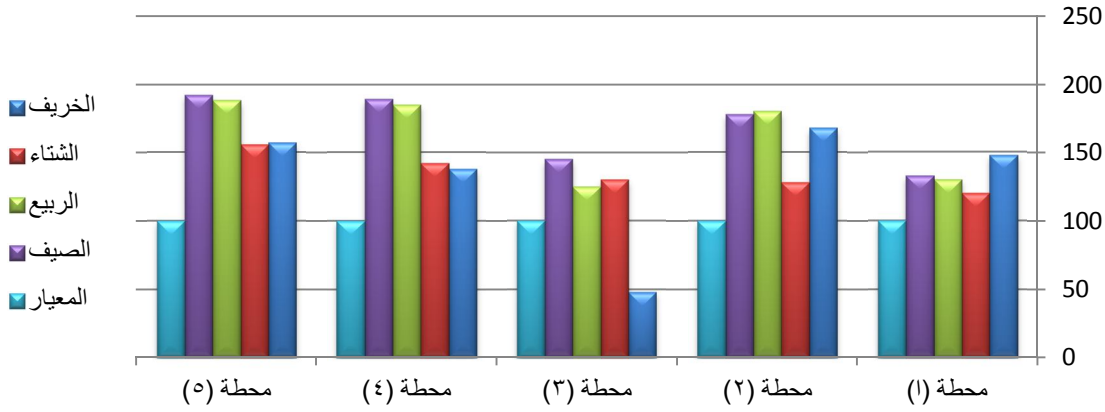
الفصول	محطة (ا)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
الخريف	٤	٨	١٢	١٣	١٦
الشتاء	٧	١١	١٧	١٨	٢٠
الربيع	٦	٩	١١	١٤	١٦
الصيف	٥	٧	١١	١٣	١٧
المعيار	٥	٥	٥	٥	٥

المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل الكيميائية ينظر الملحق رقم (١)

٤-المتطلب الكيميائي للأوكسجين .(C.O.D)

نلاحظ من شكل (١٥)أن جميع المواقع تحت الدراسة قد تجاوزت الحد المسموح به لتركيز (C. O.D) ما عدا الموقع (٣) فقد سجل أدنى تركيز إذ بلغ (٤٨ملغم/لتر) في فصل الخريف ،أما موقع (٥) فقد سجل أعلى تركيز حيث بلغت نسبته (١٥٧ملغم/لتر) في فصل الخريف ،ثم سجل الموقع (٥) تركيزا بلغ قدره (١٥٦ملغم/لتر) في فصل الشتاء ، أما في فصل الربيع فقد سجل الموقعان (٤ ،٥) تركيزا بلغ (١٨٥-١٨٨ملغم/لتر) على التوالي ،وفي فصل الصيف حيث سجل المواقع (٥,٤,٢) تركيزا بلغ قدره (١٧٨-١٨٩-١٩٢ملغم/لتر) على التوالي ،ويرجع السبب في ارتفاع تركيز ال(C.O.D) إلى طبيعة المياه الملوثة المطروحة من قبل بعض كراجات الغسل وتشحيم وتزييت السيارات وكذلك طبيعة النفايات الصلبة المرمية في الجدول واحتوائها على نسبة عالية من المواد الكيميائية والزيوت النباتية ومخلفات الحيوانات ،فضلا عن المواد المنظفة ،مما يؤدي إلى زيادة تركيز الملوثات في مياه الجدول ،ينظر جدول (٢٩) ،تنظر خريطة (٨) الملحق رقم (٢) .

شكل (15) تراكيز المتطلب الكيميائي للاوكسجين C.O.D في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على التحليل الكيميائي جدول (٢٩)

جدول(٢٩) تراكيز المتطلب الكيميائي للاوكسجين C.O.D (ملغم/لتر)

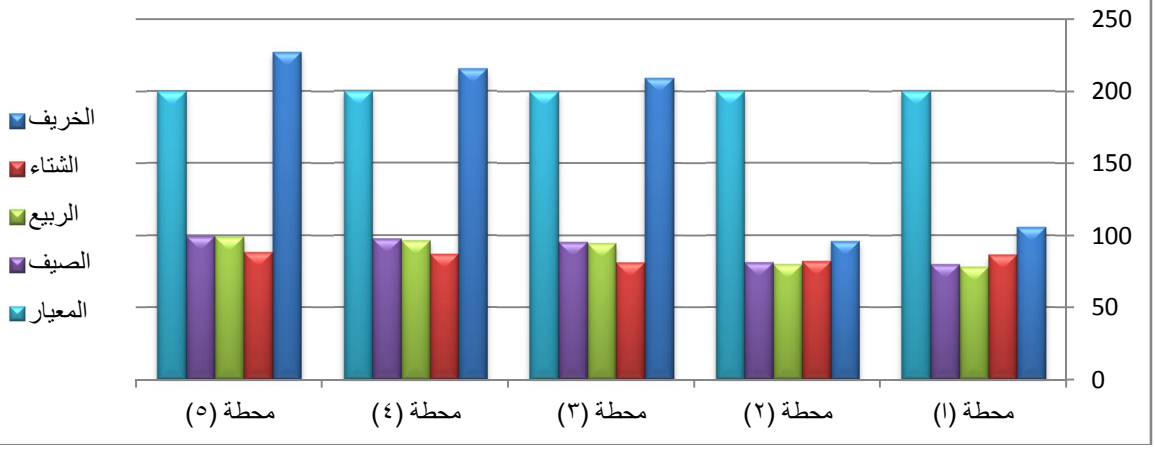
الفصول	محطة (ا)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
الخريف	١٤٨	١٦٨	٤٨	١٣٨	١٥٧
الشتاء	١٢٠	١٢٨	١٣٠	١٤٢	١٥٦
الربيع	١٣٠	١٨٠	١٢٥	١٨٥	١٨٨
الصيف	١٣٣	١٧٨	١٤٥	١٨٩	١٩٢
المعيار	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠

المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي ينظر ملحق رقم(١)

٥-الكالسيوم . Ca

أظهرت نتائج التحاليل المختبرية لتركيز عنصر الكالسيوم (Ca) بين المواقع تحت الدراسة وعلى مسار جدول مهروت بوجود اختلاف في قيم تراكيز الكالسيوم (Ca) من موقع لأخر ،ومن خلال الاطلاع على شكل (١٦) نجد أن المواقع (٥,٤,٣) قد تجاوز الحد المسموح به لتركيز الكالسيوم (Ca) والبالغ (٢٠٠ملغم/لتر) ،حيث سجلا تركيزا بلغ قدره (٢٠٩.٣٤-٢١٥.٢٣-٢٢٧,١٨ملغم/لتر) في فصل الخريف أما باقي المواقع تحت الدراسة فقد كانت ضمن الحدود المسموح بها لتركيز الكالسيوم (Ca) ولجميع فصول السنة ،أما أدنى تركيز للكالسيوم فقد كان عند الموقع (١) ،إذ بلغ تركيزه (٧٨.١٨ملغم/لتر) في فصل الربيع .ويرجع سبب تجاوز بعض المواقع الحد المسموح به لتركيز الكالسيوم إلى كثرة وتنوع الملوثات التي يمر بها الجدول .ينظر جدول (٣٠) ،ينظر خريطة (٩) ملحق رقم (٢) .

شكل (16) تراكيز كالسيوم Ca في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على التحليل الكيميائي جدول (٣٠)

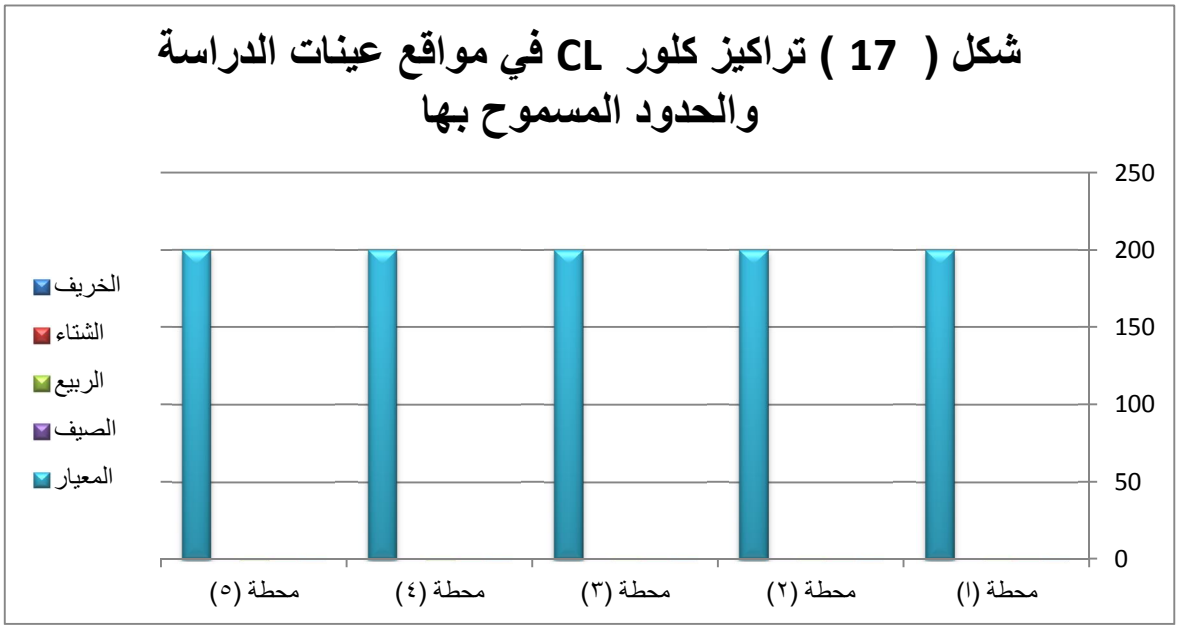
جدول(٣٠) تراكيز الكالسيوم Ca (ملغم/لتر)

الفصول	محطة (ا)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
الخريف	١٠٥.٦٦	٩٦.٢٢	٢٠٩.٣٤	٢١٥.٢٣	٢٢٧.١٨
الشتاء	٨٦.٧٧	٨٢.١١	٨١.٤٨	٨٧.١٢	٨٨.٥
الربيع	٧٨.١٨	٨٠	٩٤.٥٤	٩٦.٦	٩٩.١
الصيف	٧٩.٨٥	٨١.٢	٩٥.٥٦	٩٧.٦٣	٩٩.٧٥
المعيار	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠

المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي ينظر ملحق رقم (١)

٦-الكلور .Cl

من خلال ملاحظة شكل (١٧) نجد أن جميع المواقع تحت الدراسة لم تتجاوز الحد المسموح به لتركيز الكلور (Cl) والبالغ (٢٠٠ملغم/لتر) حسب معيار المجرى المائي ،حيث سجل أعلى تركيز عند الموقع (٥) في فصل الربيع ،بلغت نسبته (٠.٥٨ملغم/لتر) ،لكن هذه النسبة هي أيضا لم تتجاوز الحد المسموح به لتركيز الكلور(Cl) ،ينظر جدول (٣١) الذي يبين نسبة تراكيز جميع المواقع تحت الدراسة ولجميع فصول السنة .ينظر خريطة (١٠) ملحق رقم (٢).



المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على التحليل الكيميائي جدول (٣١)

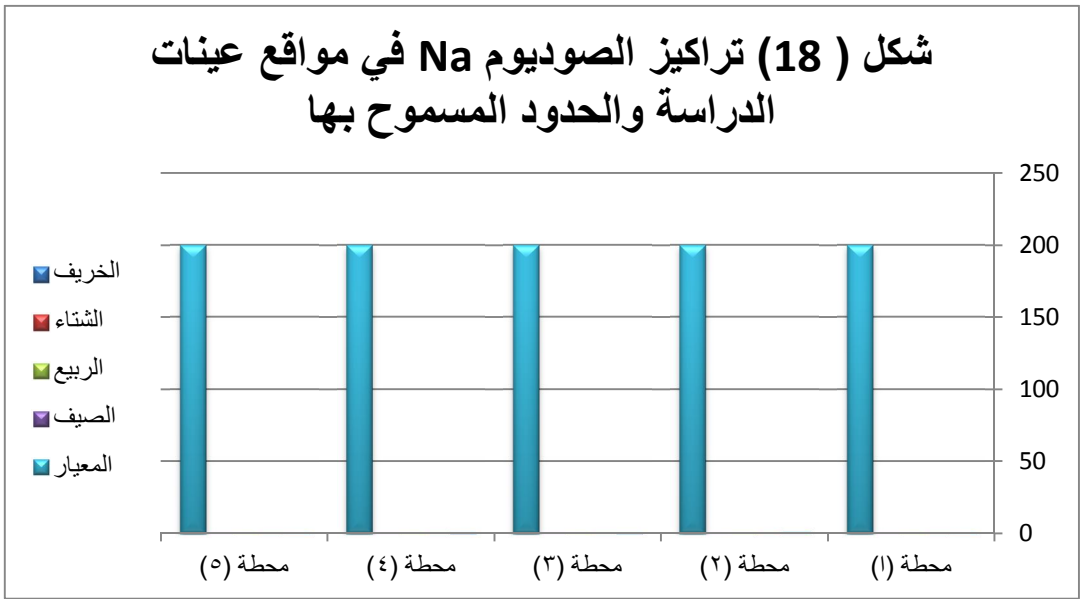
جدول(٣١) تراكيز الكلور CL (ملغم/لتر)

الفصول	محطة (ا)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
الخريف	٠.٠٣٨	٠.٠٣٥	٠.٠٣٤	٠.٠٣٧	٠.٣٩
الشتاء	٠.٠٥	٠.٠٥	٠.٠٤٨	٠.٠٥٥	٠.٠٦٧
الربيع	٠.٠٥١	٠.٠٥	٠.٠٥١	٠.٥٢	٠.٥٨
الصيف	٠.٠٥٨	٠.٠٥٧	٠.٠٦	٠.٠٦٤	٠.٠٦٦
المعيار	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠

المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي ينظر ملحق رقم (١)

٧-الصوديوم .Na+

أظهرت نتائج تحاليل عنصر الصوديوم (Na) بين المواقع تحت الدراسة بأن هناك اختلافاً في قيم نتائج الصوديوم (Na) على طول مسار جدول مهروت في فصل الخريف ينظر شكل (١٨) حيث سجل أعلى تركيز عند الموقع (٢) إذ بلغ تركيزه (١.١ملغم/لتر) ولكن هو بذلك ضمن الحدود المسموح بها والبالغة (٢٠٠ملغم/لتر) ،أما اقل قيمة لتركيز الصوديوم (Na) سجلت عند الموقع (٢,١) في فصل الربيع ،إذ سجلا تركيزا بلغ (٠.١-٠.١ملغم/لتر) ومن خلال ذلك نلاحظ أن هناك فرقا واضحا بين تركيز الصوديوم ودرجة الحرارة إذ أن ارتفاع درجة الحرارة تزيد من قابلية ذوبان هذا العنصر وكذلك تزيد سرعة التبخر ،وعند مقارنة القيم المسجلة في هذه الدراسة مع القيم المحدد نجدها ضمن الحدود الطبيعية ،أما أذا زادت تراكيز هذا العنصر خارج الحدود الطبيعية فهو يؤثر على الأشخاص الذين يعانون من أمراض القلب أو الكلية ،ويرفع ضغط الدم ،وله تأثير سلبي على النباتات مع خلال تقليل الضغط الازموزي وعدم وصول المياه إلى الأوراق والاغصان ينظر جدول(٣٢)و خريطة (١١) ملحق (٢) .



المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي جدول (٣٢)

جدول (٣٢) تراكيز الصوديوم Na (ملغم/لتر)

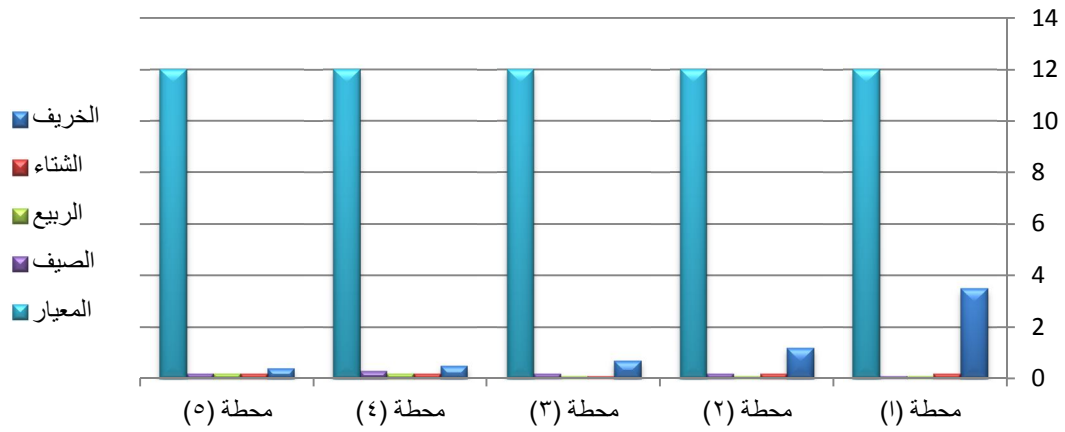
الفصول	محطة (١)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
الخريف	٠.٨	١.١	٠.٦	٠.٩	٠.٨
الشتاء	٠.٤	٠.٢	٠.٢	٠.٣	٠.٤
الربيع	٠.١	٠.١	٠.٢	٠.٢	٠.٢
الصيف	٠.٣	٠.١	٠.٢	٠.٣	٠.٣
المعيار	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠

المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي ينظر ملحق رقم (١)

٨-البوتاسيوم .K

أظهرت النتائج من خلال الشكل (١٩) أن تراكيز البوتاسيوم لم تتجاوز الحدود الطبيعية المسموح بها والبالغة (١٢ملغم/لتر) ولجميع المواقع تحت الدراسة ،أما أعلى تركيز سجل لهذا العنصر خلال فصل الخريف عند الموقع (٢,١) حيث سجلا تركيزا بلغ (٣.٥-١.٢ملغم/لتر) أما اقل نسبة سجلت لهذا العنصر في فصلي (الشتاء والربيع) عند الموقع (٣,٢,١) إذ سجلا تركيز بلغ (٠.١-٠.١-٠.١ملغم/لتر) على التوالي ،ومن خلال ذلك وجد أن هناك فرقا معنويا بين البوتاسيوم ودرجة الحرارة أي كلما انخفضت درجة الحرارة قل تركيز البوتاسيوم ،كما أن زيادة تركيز عنصر البوتاسيوم في المياه له تأثير على صحة الإنسان ،فضلا عن انه عامل ايجابي بالنسبة للزراعة حيث يكون البوتاسيوم أكثر جاهزية للامتصاص من قبل النبات .ينظر جدول (٣٣) ، ينظر خريطة (١٢) ملحق رقم (٢) .

شكل (19) تراكيز البوتاسيوم K في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي جدول (٣٣)

جدول(٣٣) تراكيز البوتاسيوم K (ملغم/لتر)

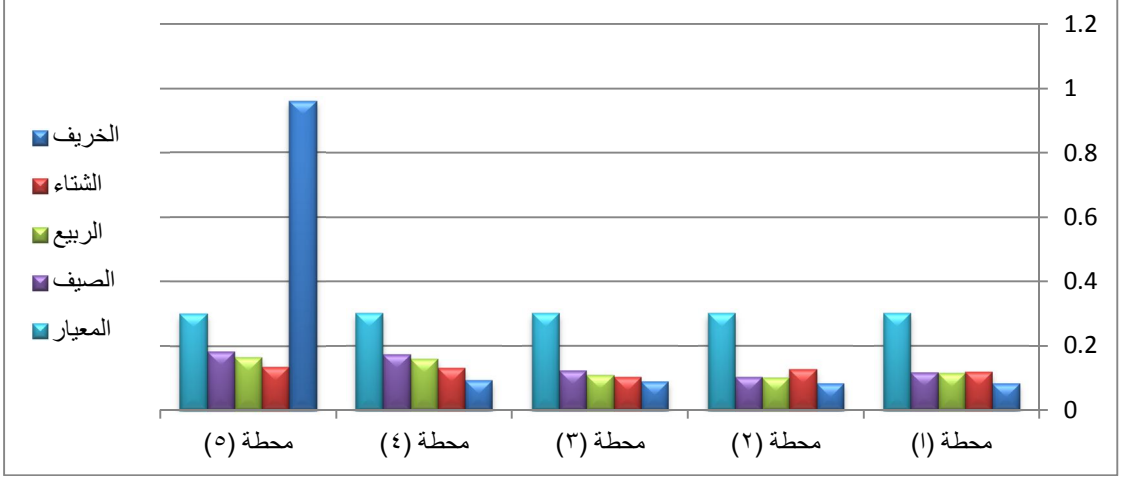
الفصول	محطة (١)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
الخريف	٣.٥	١.٢	٠.٧	٠.٥	٠.٤
الشتاء	٠.٢	٠.٢	٠.١	٠.٢	٠.٢
الربيع	٠.١	٠.١	٠.١	٠.٢	٠.٢
الصيف	٠.١	٠.٢	٠.٢	٠.٣	٠.٢
المعيار	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢

المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي ينظر ملحق رقم (١)

٩-الحديد .Fe

نلاحظ من الشكل (٢٠) أن جميع المواقع تحت الدراسة هي ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها لتركيز عنصر الحديد (Fe) والبالغ (٠.٣ملغم/لتر) ولكن هناك اختلاف من موقع لأخر ومن فصل إلى أخر ،حيث سجل أعلى تركيز عند الموقع (٥) في فصل الصيف إذ بلغ (٠.١٨٥ملغم/لتر) ، يليه موقع (٥,٤) إذ سجلا تركيزا بلغ قدرة (٠.١٦٠-٠.١٦٦ملغم/لتر) فصل الربيع ،ويرجع السبب في عدم ارتفاع نسبة تراكيز الحديد(Fe) في مياه الجدول إلى عدم وجود منشأة صناعية كبيرة تطرح مخلفاتها إلى مياه الجدول بشكل مباشر .ينظر جدول (٣٤) ينظر خريطة (١٣) رقم ملحق (٢) .

شكل (20) تراكيز حديد Fe في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي جدول (٣٤)

جدول (٣٤) تراكيز الحديد Fe (ملغم/لتر)

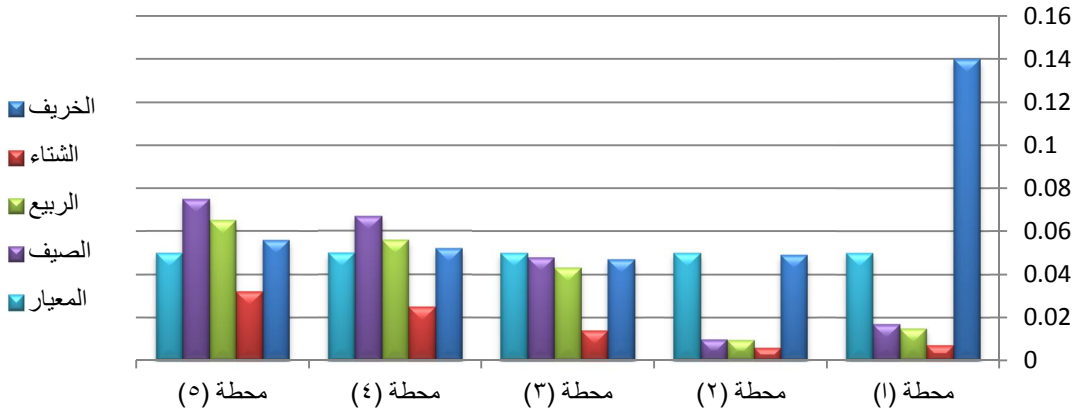
الفصول	محطة (١)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
الخريف	٠.٠٨٤	٠.٠٨٤	٠.٠٩	٠.٠٩٣	٠.٩٦
الشتاء	٠.١٢	٠.١٢٧	٠.١٠٤	٠.١٣٢	٠.١٣٥
الربيع	٠.١١٥	٠.١٠١	٠.١١	٠.١٦	٠.١٦٦
الصيف	٠.١١٨	٠.١٠٤	٠.١٢٣	٠.١٧٣	٠.١٨٤
المعيار	٠.٣	٠.٣	٠.٣	٠.٣	٠.٣

المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي ينظر ملحق رقم (١)

١٠-النحاس .Cu

أظهرت نتائج التحاليل المختبرية أن جميع المواقع تحت الدراسة هي ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها لتركيز ايون النحاس والبالغة (٠.٠٠٥ملغم/لتر) ، لاحظ الشكل (٢١) ، ويعود السبب في ذلك إلى انخفاض أو قلة مساهمة النشاط الصناعي في منطقة الدراسة .ينظر جدول (٣٥) ينظر خريطة (١٤) ملحق (٢) .

شكل (21) تراكيز النحاس Cu في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي جدول (٣٥)

الجدول (٣٥) تراكيز النحاس Cu (ملغم/لتر)

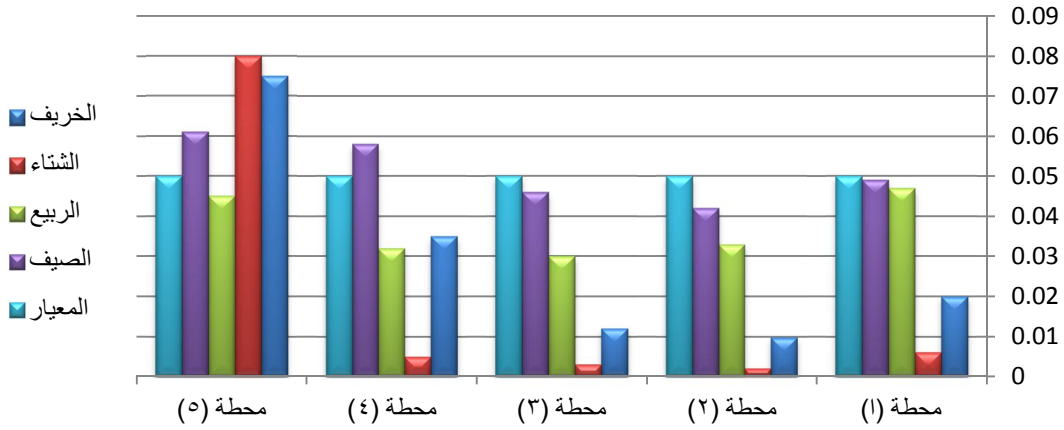
الفصول	محطة (١)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
الخريف	٠.١٤	٠.٠٤٩	٠.٠٤٧	٠.٠٥٢	٠.٠٥٦
الشتاء	٠.٠٠٧	٠.٠٠٦	٠.٠١٤	٠.٠٢٥	٠.٠٣٢
الربيع	٠.٠١٥	٠.٠٠٩٦	٠.٠٤٣	٠.٠٥٦	٠.٠٦٥
الصيف	٠.٠١٧	٠.٠٠٩٨	٠.٠٤٨	٠.٠٦٧	٠.٠٧٥
المعيار	٠.٠٥	٠.٠٥	٠.٠٥	٠.٠٥	٠.٠٥

المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي ينظر ملحق رقم (١)

١١-الكروم .Cr

نلاحظ من خلال الشكل (٢٢) أن جميع المواقع تحت الدراسة لم تتجاوز الحد المسموح به لعنصر الكروم Cr ماعدى الموقع (٥) إذ كان خارج الحدود الطبيعية المسموح بها ،حيث سجل تركيز بلغت نسبته (٠.٠٨ملغم/لتر) في فصل الشتاء ،وهذا يعود إلى ارتفاع نسبة الكروم في محلات تبديل الدهن وتشحيم السيارات في منطقة الدراسة وعلى امتداد الجدول ،وهذا ماساعد بفعل تيار الماء إلى تركيز هذا النوع من المعادن في ذلك الموقع ،وقد يعود السبب أيضا إلى علب النفايات المرمية في مياه الجدول وخاصة التي تحتوي على الزيوت النباتية .ينظر جدول (٣٦) ينظر خريطة (١٥) ملحق (٢) .

شكل (22) تراكيز الكروم Cr في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي جدول (٣٦)

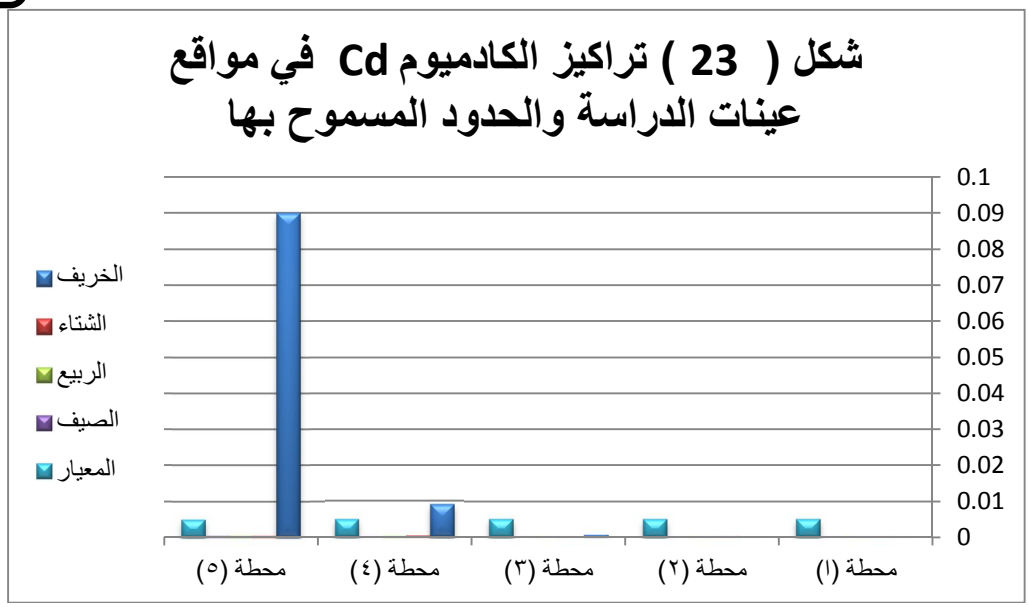
الجدول (٣٦) تراكيز الكروم Cr (ملغم/لتر)

الفصول	محطة (١)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
الخريف	٠.٠٢	٠.٠٠٩٨	٠.٠١٢	٠.٠٣٥	٠.٠٧٥
الشتاء	٠.٠٠٦	٠.٠٠٢	٠.٠٠٣	٠.٠٠٥	٠.٠٨
الربيع	٠.٠٤٧	٠.٠٣٣	٠.٠٣	٠.٠٣٢	٠.٠٤٥
الصيف	٠.٠٤٩	٠.٠٤٢	٠.٠٤٦	٠.٠٥٨	٠.٠٦١
المعيار	٠.٠٥	٠.٠٥	٠.٠٥	٠.٠٥	٠.٠٥

المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي ينظر ملحق رقم (١)

١٢-الكادميوم .Cd

من خلال الاطلاع على شكل (٢٣) نجد أن المواقع التي تحت الدراسة كانت ضمن الحدود المسموح بها لتركيز معدن الكادميوم Cd والبالغ (٠.٠٠٥ملغم/لتر) ماعدا الموقعين (٥,٤) فقد كانا خارج الحدود الطبيعية المسموح بها ،إذ سجلا تركيز بلغ قدره (٠.٠٠٩-٠.٠٠٩ملغم/لتر) في فصل الخريف ،أما اقل تركيز فقد سجل عند الموقع (٢,١) حيثسجلا تركيزا بلغ (صفراً) في فصل الخريف أيضا وهذا يعود إلى عدم وجود مصدر يطرح فيه هذا العنصر الملوث لمياه الجدول ،ويرجع السبب في ارتفاع تراكيز الكادميوم في موقع (٥,٤) إلى تحلل انابيب شبكة نقل المياه والتي تطلى بمركبات الكادميوم ،فضلا عما يصدر من طرق النقل ووسائله من اطارات السيارات وعوادمها .ينظر جدول (٣٧) ينظر خريطة (١٦) ملحق (٢)



المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي جدول (٣٧)

الجدول (٣٧) تركيز الكادميوم Cd (ملغم/لتر)

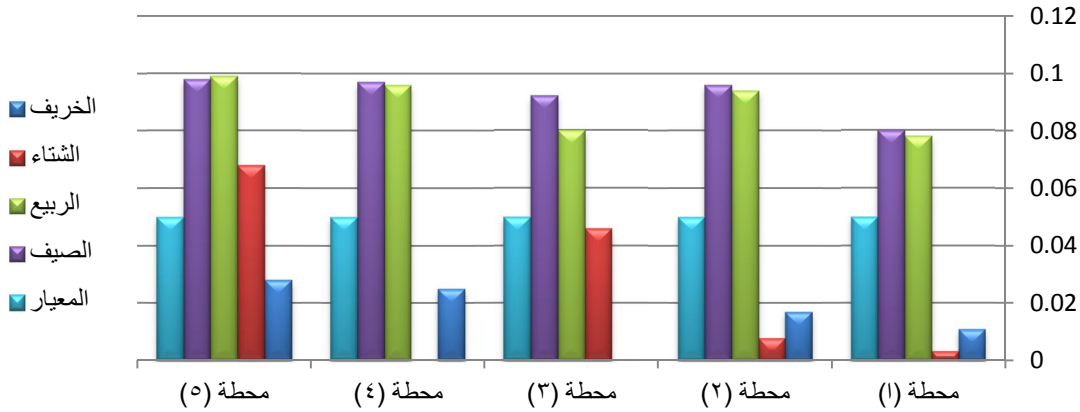
الفصول	محطة (١)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
الخريف	٠	٠	٠.٠٠٠٧	٠.٠٠٩	٠.٠٩
الشتاء	٠.٠٠٠٠٥	٠.٠٠٠٣	٠.٠٠٠٠٣	٠.٠٠٠٥	٠.٠٠٠٦
الربيع	٠.٠٠٠٠٥	٠.٠٠٠٠٣	٠.٠٠٠٠٥	٠.٠٠٠٤	٠.٠٠٠٦
الصيف	٠.٠٠٠٠٦	٠.٠٠٠٠٤	٠.٠٠٠٠٥	٠.٠٠٠٣	٠.٠٠٠٥
المعيار	٠.٠٠٥	٠.٠٠٥	٠.٠٠٥	٠.٠٠٥	٠.٠٠٥

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي ينظر ملحق رقم (١)

١٣-الرصاص .Pb

نلاحظ من الشكل (٢٤) أن جميع المواقع تحت الدراسة كانت ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها لعنصر الرصاص Pb والبالغة (٠.٠٥ملغم/لتر) ،حيث سجل أعلى تركيز عند الموقع (٢,١) إذ سجلا تركيز بلغ (٠.٠١١-٠.٠١٧ملغم/لتر) في فصل الخريف ،أما اقل تركيز سجل لعنصر الرصاص Pb عند الموقع (٣) حيث بلغت نسبته (صفراً) في فصل الخريف أيضا ،نظرا الى انخفاض أو قلة مساهمة النشاط الصناعي ضمن منطقة الدراسة كما ذكر سابقا ينظر الجدول (٣٨) تنظر الخريطة (١٧) الملحق (٢) .

شكل (24) تراكيز الرصاص Pb في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي جدول (٣٨)

الجدول (٣٨) تراكيز الرصاص Pb (ملغم/لتر)

الفصول	محطة (١)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
الخريف	٠.٠١١	٠.٠١٧	٠	٠.٠٢٥	٠.٠٢٨
الشتاء	٠.٠٠٣٣	٠.٠٠٧٨	٠.٠٤٦	٠.٠٥ ١	٠.٠٦٨
الربيع	٠.٠٧٨	٠.٠٩٤	٠.٠٨	٠.٠٩٦	٠.٠٩٩
الصيف	٠.٠٨	٠.٠٩٦	٠.٠٩٢	٠.٠٩٧	٠.٠٩٨
المعيار	٠.٠٥	٠.٠٥	٠.٠٥	٠.٠٥	٠.٠٥

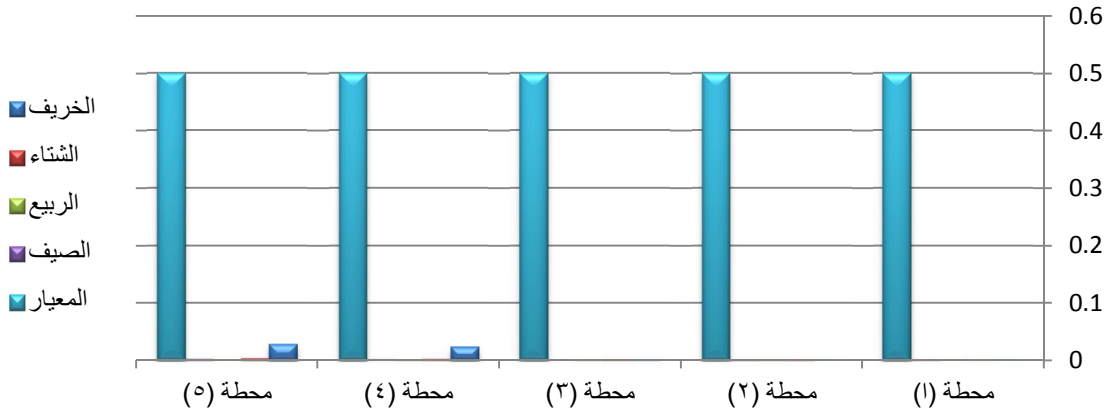
المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي ينظر ملحق رقم (١)

١٤-الخارصين .Zn

أظهرت نتائج التحاليل المختبرية للمواقع تحت الدراسة لتركيز عنصر الخارصين Zn بأنها لم تتجاوز الحدود الطبيعية المسموح بها والبالغة (٠.٠٥ملغم/لتر) ،حيث سجل أعلى تركيز عند الموقع (٤) آذ بلغ تركيز (٠.٠٢٤ملغم/لتر) في فصل الخريف ،لاحظ الشكل (٢٥) أما اقل نسبة سجلت لعنصر الخارصين Zn عند الموقع (٥) حيث سجل تركيز بلغ قدره (٠.٠٠٤٥ملغم/لتر) في فصل الشتاء ويرجع سبب قلة نسبة تركيز الخارصين في مياه الجدول لأنه نادر الوجود في المياه الطبيعية ،فضلا عن انه ليس له تأثير على الإنسان ،بل هو مهم لنمو الجسم ولكن أذا زاد تركيزه عن الحدود الطبيعية المسموح بها بسبب مذاق لاذع فيغير من خواص الماء الفيزيائية كالطعم.[١] ينظر الجدول(٣٩)،تنظر الخريطة(١٨) الملحق(٢)

(١) محمد علي الهاشمي واخرون ،مصدر سابق ،ص٤٢٤ .

شكل (25) تراكيز الخارصين Zn في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي جدول (٣٩)

الجدول (٣٩) تراكيز الخارصين Zn (ملغم/لتر)

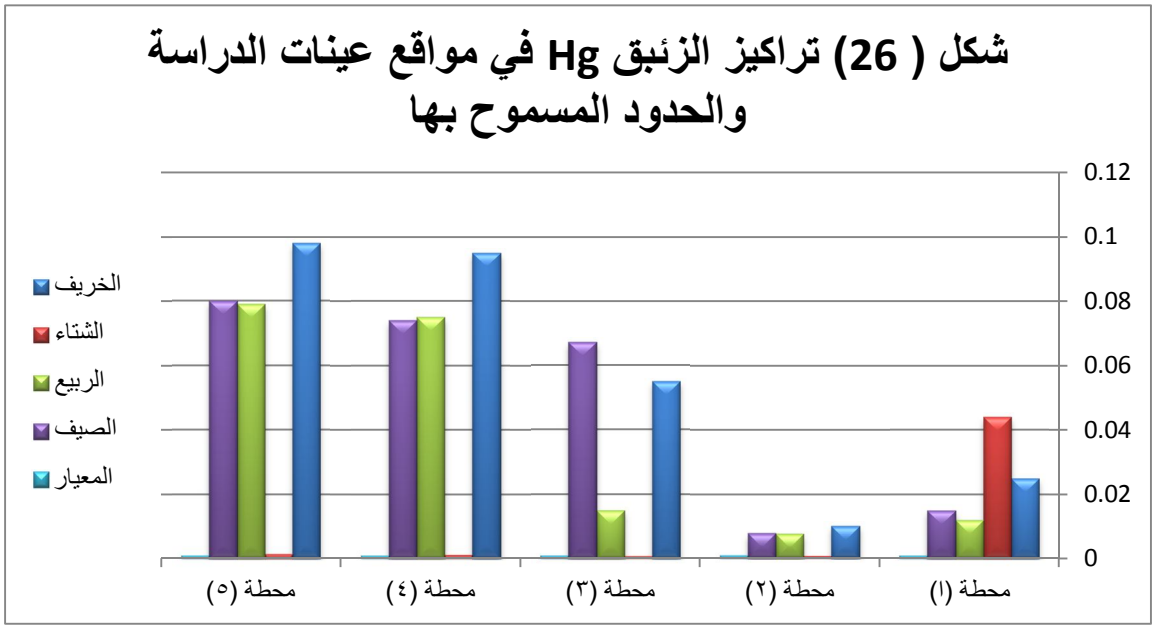
الفصول	محطة (ا)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
الخريف	٠.٠٠٠٧	٠.٠٠١١	٠.٠٠٢٢	٠.٠٢٤	٠.٠٢٩
الشتاء	٠.٠٠١٧	٠.٠٠٢٤	٠.٠٠٢٢	٠.٠٠٣١	٠.٠٠٤٥
الربيع	٠.٠٠٠٢	٠.٠٠٢٣	٠.٠٠١٤	٠.٠٠١٦	٠.٠٠١٩
الصيف	٠.٠٠٢٢	٠.٠٠٢٧	٠.٠٠١٨	٠.٠٠٣	٠.٠٠٣٥
المعيار	٠.٥	٠.٥	٠.٥	٠.٥	٠.٥

المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي ينظر ملحق رقم (١)

١٥-الزئبق .Hg

أظهرت نتائج التحاليل المختبرية للمواقع تحت الدراسة لعنصر الزئبق Hg والبالغ تركيزه (٠.٠٠١ملغم/لتر) أن هناك اختلاف بين مواقع الدراسة فبعضها تجاوز الحدود الطبيعية المسموح بها والبعض الأخر كان ضمن الحد المسموح به ،لاحظ الشكل (٢٦) حيث سجل أعلى تركيز لعنصر الزئبق Hg عند الموقع (٥,٤) إذ سجلا تركيزا بلغ (٠.٠٩٥-٠.٠٩٨ملغم/لتر) في فصل الخريف ،أما اقل نسبة فقد كانت عند الموقع (٣,٢) حيث سجلا تركيزا بلغت نسبته (٠.٠٠٠٨-٠.٠٠٠٨ملغم/لتر) على التوالي في فصل الشتاء ،ويرجع السبب في ارتفاع تراكيز الزئبق في هذه المواقع إلى استخدام بعض المزارعين لنوع خاص من المبيدات التي تحتوي على نسبة من عنصر الزئبق ،فضلا عن النفايات المطروحة في الجدول كالنفايات الصلبة وغيرها. أما المواقع التي تقل فيها تراكيز الزئبق فهذا يوضحة دور التيار

المائي في عملية التخفيف في تراكيز المعدن ، ينظر الجدول (٤٠) تنظر الخريطة (١٩) الملحق (٢) .



المصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي جدول (٤٠)

الجدول (٤٠) تراكيز الزئبق Hg (ملغم/لتر)

الفصول	محطة (١)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
الخريف	٠.٠٢٥	٠.٠١	٠.٠٥٥	٠.٠٩٥	٠.٠٩٨
الشتاء	٠.٠٤٤	٠.٠٠٠٨	٠.٠٠٠٨	٠.٠٠١٢	٠.٠٠١٥
الربيع	٠.٠١٢	٠.٠٠٧٦	٠.٠١٥	٠.٠٧٥	٠.٠٧٩
الصيف	٠.٠١٥	٠.٠٠٧٨	٠.٠٦٧	٠.٠٧٤	٠.٠٨
المعيار	٠.٠٠١	٠.٠٠١	٠.٠٠١	٠.٠٠١	٠.٠٠١

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي ينظر ملحق رقم (١)

الفصل الخامس

تقييم صلاحية مياه جدول مهروت للاستعمالات المختلفة

تمهيد .

بعد التعرف على الانشطة الملوثة وتأثيرها على مياه جدول مهروت لابد من معرفة الاثار البيئية التي تسببها هذه الملوثات على مياه الجدول ،اذ يعني هذا الفصل بدراسة الأثر البيئي لمياه جدول مهروت وتقييمه للاستعمالات المختلفة من خلال الاعتماد على النتائج المبينة في الفصل السابق وذلك من خلال مقارنتها بالمعايير والمواصفات العالمية والعراقية ولكل استعمال معيار خاص كما سيتم تناوله في هذا الفصل .

تقييم صلاحية مياه جدول مهروت لأغراض الشرب .

يعد ماء الشرب أهم مادة غذائية يتناولها الإنسان ولايمكن استبدالها بمادة بديلة ولذلك يجب أن يتصف بصفات محددة بحيث تقتضي خلوها من أي ملوثات وا ٍنها لاتترك اثأراً سلبية على صحة الإنسان ،لذلك يجب فحصها والتأكد منها باستمرار وبمنتهى الدقة.اما المياه بشكل عام فهي تعد اكبر الأنظمة البيئية على سطح الكرة الأرضية ،ومن المعلوم أن الماء هو المادة الأساسية في بروتوبلازم الخلايا الحية وهو عصب الحياة فله أهمية بالغة في حياة الإنسان وبقية الكائنات الحية لقوله تعالى " وجعلنا من الماء كل شيء حي أفلا يؤمنون " [١] .وفيما يخص منطقة الدراسة الحالية فقد تبين من خلال مقارنة نتائج الفحوصات المختبرية المبينة في الملحق رقم (١) وبجدول (٤١) الخاص بالحدود والمعايير المسموح بها لمياه الشرب ،إذ وضعت :

أولا–معيار صلاحية مياه الأنهار للشرب .

وضعت منظمة الصحة العالمية والجهاز المر كزي للتقييس والسيطرة النوعية في العراق معيارا موحدا مسموحا به لنوعية المياه المستخدمة للشرب ينظر الجدول (٤١) ، حيث نلاحظ من خلاله بان المواصفات العراقية المسموح بها لصلاحية مياه الأنهار للشرب متقارب مع معيار منظمة الصحة العالمية .

---

(١) القران الكريم ،سورة الأنبياء ،الايه (٣٠) .

جدول (٤١) الحدود والمواصفات المسموح بها لنوعية مياه الشرب حسب المواصفات العالمية والعراقية

ت	المتغير	المواصفات العراقية ملغم/لتر	المواصفات العالمية ملغم/لتر
١	العكورة	5 N.T.U	5 ملغم/لتر
٢	PHالأس الهيدروجيني	6.5-8.5	6.5-8.5
٣	الصوديوم Na	200	200
٤	الكالسيوم Ca	200	200
٥	الكلور Cl	250	250
٦	الرصاص Pb	0.01	0.01
٧	الحديد Fe	0.3	0.3
٨	البوتاسيوم K	_	12
٩	النحاس Cu	0.05	1

المصدر:١-الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ،مسودة المواصفات العراقية لمياه الشرب ،رقم ٤١٧ ،١٩٩٦ .

2-WHO ,Guid line For drinking water quality .2 nd Edition ,vol .2.geneva ,1996 .

الادلة البايولوجية على تلوث مياه الشرب .

لقد توسعت الدراسات في مجال الادلة لتلوث المياه منذ أكثر من عقدين وقد شملت التعرف على الأنواع من الأحياء المائية التي تتواجد بكثرة لتدل على نوع أو أكثر من أنواع التلوث وقد تكون هذه الأحياء نباتية أو حيوانية أو غيرهما وتعد مؤشرا اوليا على حالة ذلك المصدر .وقد انجزات العديد من الدراسات حديثا لتشخيص بعض الأنواع التي تعيش أو تتكاثر في المياه النظيفة عن تلك التي تعيش في المياه الملوثة ينظر جدول (٤٢) حيث يصنف مياه الشرب حسب عدد بكتريا القالون .

جدول (٤٢) تصنيف مياه الشرب حسب عدد بكتريا القالون

عدد بكتريا القولون في ١٠٠مل ماء	صنف الماء
اقل من 1	ماء جدا مقبول
2-1	ماء مقبول
10-3	ماء مشكوك به
أكثر من 10	ماء غير مقبول

المصدر :-(وزارة الصحة البريطانية) .

١-العكورة . Turbidity

من خلال مقارنة نتائج التحاليل المختبرية للمحطات تحت الدراسة الخاصة العكورة بجدول (٤١) ،يتبين أن جميع مواقع الدراسة قد تجاوزت الحد المسموح به وهو(٥ملغم/لتر) لمعايير نوعية مياه الشرب ولكل الفصول ماعدا الموقع (٣,١) ،فانها لم يسجلا أي تركيز يذكر في فصل الصيف ،لذا تصنف مياه جدول مهروت بكونها رديئة من حيث تراكيز العكورة أو الكدرة

٢-الأس الهيدروجيني (PH) .

أظهرت نتائج المقارنة بان بعض مواقع الدراسة كانت خارج الحدود الطبيعية المسموح بها وهي (٦.٥-٨.٥) ،لذلك تصنف مياه جدول مهروت بانها ضمن الحدود المقبولة من حيث تراكيز الأس الهيدروجيني ،باستثناء الموقع (١) فقد تجاوز الحد المسموح به لتركيز PH في فصل الشتاء ،وكذلك الموقع (٢) قد كان خارج الحد الأعلى المسموح به لتركيز PH في فصل الخريف ،والمواقع (٥,٤,١) فقد كانت خارج الحد المسموح به لتركيز PH في فصل الصيف ،وهذا يعني أن المياه في هذه المواقع هي مياه قاعدية تقع ضمن الحدود غير المقبولة .

٣-الصوديوم .Sodium (Na)

تبين من خلال نتائج التحاليل الكيميائية لعنصر الصوديوم Na ،أن جميع المواقع تحت الدراسة ،كانت ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها لتركيز ايون الصوديوم Na ، وهذا يصنف مياه جدول مهروت بأنها مقبولة وضمن الحد المسموح به بالنسبة لتركيز الصوديوم.

٤-الكالسيوم .Caleium (Ca)

أوضحت نتائج المقارنة لتركيز عنصر الكالسيوم Ca بان المواقع (٥,٤,٣) كانت خارج الحدود المسموح بها لتركيز عنصر الكالسيوم Caوهو (٢٠٠ملغم/لتر) في فصل الخريف ،اما باقي المواقع فانها لم تتجاوز الحد المسموح به ولجميع الفصول ،لذلك تصنف مياه الجدول في المواقع (٥,٤,٣) في فصل الخريف بأنها غير مقبولة من حيث تركيز عنصر الكالسيوم Ca ،اما باقي المواقع ولجميع الفصول فان مياهها مقبولة ،وضمن الحد المسموح به لتركيز عنصر الكالسيوم Ca .

٥-الكلور .Chlorine (Cl)

أظهرت النتائج المقارنة بان جميع المواقع تحت الدراسة ولجميع الفصول لم تتجاوز الحدود الطبيعية المسموح بها لنوعية مياه الشرب من حيث تركيز الكلور البالغ (٢٥٠ملغم/لتر) ،لذا تصنف مياه جدول مهروت بأنها مقبولة من حيث تركيز الكلور Cl .

٦-الرصاص .Lead (Pb)

أظهرت نتائج التحاليل المختبرية الخاصة بتراكيز الرصاص Pb مقارنةً مع الحدود الطبيعية المسموح بها والبالغة (٠.٠١ملغم/لتر) فوجد أن جميع المواقع حت الدراسة ولجميع الفصول كانت ضمن الحد المسموح به لتركيز الرصاص Pb ،لذا تصنف مياه الجدول بكونها صالحة ومقبولة من حيث تركيز عنصر الرصاص .

٧-الحديد .Iron (Fe)

أظهرت نتائج المقارنة لعنصر الحديد Fe بان جميع المواقع تحت الدراسة كانت ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها لتركيز عنصر الحديد Fe والبالغ (٠,٣ملغم/لتر)، لذا تصنف مياه الجدول بأنها مقبولة وصالحة للشرب من حيث تركيز عنصر الحديد Fe .

٨-البوتاسيوم .Potassium (K)

أظهرت نتائج المقارنة بان جميع المواقع تحت الدراسة ولجميع الفصول كانت ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها لتركيز ايون البوتاسيوم K والبالغ (١٢ملغم/لتر)، حسب المواصفات العالمية ،وبهذا تصنف مياه الجدول بأنها مقبولة من حيث تركيز ايون البوتاسيوم K،ولقد تمت الاستعانة بمعيار الصحة العالمية لعنصر البوتاسيوم لعدم ورود ذكر تركيزه ضمن المواصفات العراقية .

٩- النحاس .Copper (Cu)

أوجدت نتائج المقارنة بان جميع المواقع تحت الدراسة ولجميع الفصول كانت ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها لنوعية مياه الشرب من حيث تركيز النحاس Cu والبالغ (٠,٠٥ملغم/لتر) للمواصفات العراقية ،و(١ملغم/لتر) للمواصفات العالمية ،لذا تصنف مياه جدول مهروت بكونها مقبولة من حيث تركيز النحاس Cu .

تقييم صلاحية مياه جدول مهروت للصناعة :

تتباين الصناعات فيما بينها من حيث احتياجاتها المائية بحيث أن لكل صنعة معياراً خاصا يحدد نوعية المياه الداخلة في عملياتها النتاجية ،ولكون مياه جدول مهروت هي عبارة عن جدول إروائي مخصص لري البساتين ولمياه الشرب ،ولعدم وجود صناعات كبيرة ثقيلة على امتداد مسار الجدول ،وبالنظر إلى أهمية الصناعات الغذائية لكونها إحدى القطاعات الحيوية لارتباطها بحياة الإنسان من جهة ،واقتصار منطقة الدراسة الحالية على هذه الصناعة بنسبة اكبر من غيرها ،لذا ستعتمد الدراسة معيارا لاستعمالات المياه في الصناعات الغذائية وأثرها في المياه ،ينظر الجدول (٤٣) الذي يوضح محددات صلاحية مياه الجول للصناعات الغذائية وتوضيح الآثار المترتبة على زيادة تر اكيزها عن الحد المسموح به ومقارنتها مع التحاليل المختبرية المبينة بملحق (١) .

الجدول (٤٣) الحدود المسموح بها لاستعمالات المياه في الصناعات الغذائية وأثارها على المياه

ت	المتغير	الحدود البيئية المسموح بها ملغم/لتر	الآثار المترتبة عند زيادة تراكيزها
١	العكورة N.T.U	10-1	الترسيب على المنتجات
٢	PH الأس الهيدروجيني	8.5-6.5	----------
٣	الكالسيوم Ca	120	----------
٤	الكلور Cl	300	التأثير على الطعم
٥	المتطلب الحيوي للأوكسجين BOD5	اقل من 3	مذاق سيء،ترسيب،تفاعلات كيمياوية غير مرغوب بها
٦	الحديد Fe	0.4	يجعل الماء ذو طعم مر

المصدر:-١-وزارة البيئة ،دائرة المتابعة والتخطيط ،النشاط الصناعي ،التشريعات البيئية ، المحددات البيئية الخاصة بالصناعة .
٢-يحيى حسن فودة ،المراقبة الغذائية والشؤون الصحية في التصنيع الغذائي ،مكتبة الانجلو ،القاهرة ،١٩٨٩ ،ص٢٥٢ .
3-Salvato P.E ,environmental cngineering and sanitation ,new York ,1982 ,p 163

١-العكورة .Turbidity

يظهر من خلال نتائج المقارنة ،بان اغلب المواقع تحت الدراسة قد تجاوزت الحد المسموح به لتركيز العكورة والبالغ (١-١٠NTU) ولجميع الفصول ماعدا المواقع (٥,٤,٣,١) في فصل الصيف فقد كانت ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها لتركيز العكورة

لذا تصنف مياه جدول مهروت بكونها غير مقبولة في جميع المواقع باستثناء المواقع (٥,٤,٣,١) ،في فصل الصيف للصناعات الغذائية من حيث تركيز العكورة .

٢-الأس الهيدروجيني PH.

تبين من خلال مقارنة نتائج الفحوصات المختبرية مع الجدول (٤٣) الخاص بالحدود المسموح بها لاستعمالات المياه في الصناعات الغذائية ،بان هناك بعض المواقع قد تجاوزت الحد المسموح به لتركيز الأس الهدروجيني PH حيث أن الموقع (٢) قد تجاوز الحد المسموح به لتركيز الأس الهدروجيني PH في فصل الخريف ،وكذلك وجد أن المواقع (٤,١م) قد تجاوز ت الحدود الطبيعية المسموح بها لتركيز الأس الهدروجيني PH في فصل الصيف والبالغة (٨,٥) ،لذا تصنف مياه جدول مهروت بانها صالحة للصناعات الغذائية من حيث تركيز الأس الهدروجيني PH ماعدا المواقع (٥,٤,١) في فصل الصيف والموقع (٢) في فصل الخريف فانها غير مقبولة للصناعات الغذائية من حيث تركيز الأس الهدروجيني PH .

٣-الكالسيوم .Calcium (Ca)

يظهر من خلال نتائج المقارنة بان المواقع (٥,٤,٣) كانت خارج الحدود الطبيعية المسموح بها للصناعات الغذائية من حيث تركيز عنصر الكالسيوم Ca والبالغ (١٢٠ملغم/لتر) في فصل الخريف ،اما باقي الفصول إذ كانت ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها ،لذا تصنف مياه جدول مهروت بانها صالحة للصناعات الغذائية من حيث التراكيز الخاصة بالكالسيوم Ca باستثناء المواقع (٥,٤,٣) في فصل الخريف فانها غير صالحة للصناعات الغذائية من حيث تركيز الكالسيوم Ca .

٤-الكلور .Chlorine (Cl)

تبين من خلال مقارنة نتائج الفحوصات المختبرية مع الحدود والمعايير المسموح بها لتركيز الكلور Cl والبالغ (٣٠٠ملغم/لتر) أن جميع المواقع تحت الدراسة ولجميع الفصول كانت ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها ،لذا تصنف مياه جدول مهروت بأنها صالحة للصناعات الغذائية من حيث تركيز Cl .

٥-المتطلب الحيوي للأوكسجين Biological Oxygen Demand (B.O.D)

أظهرت نتائج المقارنة ، بأن جميع المواقع قيدالدراسة كانت خار ج الحدود الطبيعة المسموح بها للصناعات الغذائية من حيث تركيز B.O.D5 والبالغ (اقل من ٣ملغم/لتر) ،لذا تصنف مياه جدول مهروت بكونها غير صالحة لاستعمالات مياه الجدول للصناعات الغذائية من حيث تركيز المتطلب الحيوي للأوكسجين B.O.D5 لهذه الصناعة .

٦-الحديد .(Fe) Iron

أظهرت نتائج المقارنة،بان جميع المواقع تحت الدراسة لجميع الفصول كانت ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها لتركيز ايون الحديد Fe والبالغ (٠.٠٤ملغم/لتر) لذا تصنف مياه مهروت بأنها صالحة للصناعات الغذائية من حيث تركيز الحديد Fe .

تقييم صلاحية مياه جدول مهروت للري (الزراعة)

يتضح من خلال مقارنة نتائج الفحوصات المختبرية المبينة بملحق (١) مع الجدول (٤٤) الذي يبين معيار صلاحية المياه المستعملة في الري وفق المعايير العراقية ،ووفق منظمة الاغذية والزراعة العالمية (FAO) ،إذ وضعت :

معيار صلاحية مياه الأنهار للري (الزراعة)

تعد نوعية مياه الري من المؤشرات الأساسية لبيان مدى صلاحية المياه للانتاج الزراعي ،وتعتمد عملية الصلاحية على عدة خصائص معينة منها مقدار مايحتويه الماء من الأملاح وعلى مكونات هذه الأملاح بالدرجة الأولى ثم العوامل والخصائص المرتبطة بالتربة[١]،وبما أن جدول مهروت يعاني من وجود نسب كبيرة من التلوث في مياهه فقد دعت الحاجة إلى معرفة مدى صلاحية للزراعة من خلال الاعتماد على بعض المتغيرات والضوابط التي توضح الحدود المقبولة وكما اعتمدتها منظمة الاغذية والزراعة العالمية (FAO) [٢] ،والمعايير التي أعدت من قبل وزارة الموارد المائية ،ينظر الجدول (٤٤) ،الذي يوضح الحدود والمعايير المسموح بها لنوعية المياه المستخدمة في الري ووفق المعايير العراقية ومعايير منظمة الاغذية والزراعة العالمية (FAO) .

([١]) سعاد عبد عباوي ومحمد سليمان حسن ،الهندسة العلمية للبيئة ،جامعة الموصل ،١٩٩٠ ،ص٢٥٩ .

2-FAO ,guideline for irrigation water quality ,ministry of environment ,human resource derelopment and employment .development of environment ,USA, 1999 .

جدول (٤٤)الحدود والمعايير المسموح بها لنوعية المياه المستخدمة في الري

ت	المتغير	الحدود البيئية المسموح بها ملغم/لتر وفق المعايير العراقية	الحدود البيئية المسموح بها ملغم/لتر وفق منظمة FAO
١	المتطلب الحيوي للأوكسجين B.O.D	اقل من 5 ملغم/لتر	3 ملغم/لتر
٢	المتطلب الكيميائي للأوكسجين C.O.D	150 ملغم/لتر	90 ملغم/لتر
٣	PH الأس الهيدروجيني	6.5-8.5	5-9
٤	التوصيلة الكهربائية E.C	2000 ملموز/سم	2000 ملموز/سم
٥	نسبة امتصاص الصوديوم SAR	9	6 >
٦	الكلور Cl	350 ملغم/لتر	250 ملغم/لتر
٧	الرصاص Pb	1 ملغم/لتر	0.01 ملغم/لتر
٨	النحاس Cu	0.2 ملغم/لتر	0.2 /ملغم/لتر
٩	الحديد Fe	5 ملغم/لتر	5 ملغم/لتر

المصدر:-وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للتقيس والسيطرة النوعية ،مسودة المواصفات القياسية رقم (٣٢٤١) .

من اجل التعرف على خطورة الملوحة التي تواجهها الأراضي الزراعية لابد من اللجوء إلى معيار يمثل نوعية المياه المستخدمة للري والتي تمثل أساس محتوى الملوحة ،ينظر الجدول (٤٥) الذي يمثل مواصفات المياه عند استعمالها للري (على أساس محتوى الملوحة) ،حيث نلاحظ من خلال هذا المعيار أن ارتفاع تراكيز الأملاح في المياه المستخدمة للري تسبب مشكلات اقتصادية للنشاط الزراعي ناتجة من قلة الانتاج وارتفاع كلفة زراعة الدونم الواحد الذي يحتاج إلى إنشاء شبكة مبازل لغرض غسل التربة وتصفيتها من الأملاح .

الجدول رقم (٤٥) مواصفات المياه عند استعمالها الري على أساس (محتوى الملوحة)

الصنف	التوصيلة الكهربائية ملموز/سم	مدى ملائمة الماء للملوحة
C1	250-100	مياه قليلة الملوحة وملائمة لري معظم الأراضي والمزروعات
C2	750-250	مياه متوسطة الملوحة وتحتاج إلى عمليات ترشيح لبعض المحاصيل الحساسة للملوحة
C3	2250-750	مياه عالية الملوحة ولايمكن استعمالها بدون بزل مستمر
C4	5000-2250	مياه ذات ملوحة عالية جدا وتكون غير ملائمة للري ألا للمحاصيل ذات التحمل العالي للملوحة وتحتاج الترب إلى عمليات بزل مستمرة وعناية كبيرة
C5	أكثر من 5000	مياه غير صالحة للري

المصدر:- Shalhevet ,J ,J,Kamburov ," Irrigation and Salinity " India ,197 .p.80 .

١-التوصيلة الكهربائية (Ec) Electrical Conductivity

يعد التوصيل الكهربائي من المؤشرات الرئيسة على زيادة أو نقصان ملوحة المياه المستخدمة في الزراعة وتبين من خلال مقارنة نتائج التحاليل المختبرية مع المحددات والمعايير الخاصة بنوعية مياه الري ،وفقا للمواصفات العراقية والعالمية والبالغة (٢٠٠٠ملموز/سم) ،نجد أن جميع المواقع قيد الدراسة ولجميع الفصول كانت ضمن الحدود المسمو ح بها للتوصيلة الكهربائية . عند مقارنة نتائج التوصيلة الكهربائية بجدول (٤٥)الذي يبين مدى ملائمة نوعية المياه للمحاصيل الزراعية نجد أن جميع المواقع قيد الدراسة تقع ضمن الصنف (C2) وهي عبارة عن مياه متوسطة الملوحة وتحتاج إلى عمليات ترشيح لبعض المحاصيل الحساسة للملوحة ولجميع الفصول .

٢-الأس الهيدروجيني (PH) .

اوجدت نتائج المقارنة وفقا للمواصفات العراقية بان بعض المواقع قيد الدراسة كانت ضمن الحدود والمعايير المسموح بها لنوعية المياه للري والزراعة ماعدا المواقع (٥.٤.١) فقد كانت خارج الحد المسموح به في فصل الصيف ،وكلك الموقع (٢) كان خارج الحدود المسموح بها في فصل الخريف ،فضلا عن الموقع (١) فأنة أيضا كان خارجاً عن الحد

المسموح به لتركيز ل (PH) في فصل الشتاء ،اما بالنسبة للمواصفات العالمية فان جميع المواقع قيد الدراسة ولجميع الفصول كانت ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها ،لذا تصنف مياه جدول مهروت بكونها صالحة للري والزراعة ماعدا المواقع التي سبق ذكرها .

٣-المتطلب الحيوي للأوكسجين (B.O.D) .

بينت نتائج المقارنة بان جميع المواقع قيد الدراسة ولجميع الفصول ،كانت خارج الحدود المسموح بها لنوعية مياه الري ضمن المواصفات العراقية ،ماعدا الموقع (١) فقد كان ضمن الحد المسموح به في فصل الخريف ،اما بالنسبة للمواصفات العالمية فان جميع المواقع قيد الدراسة كانت خارجة عن الحد المسموح به ، لذا تصنف مياه جدول مهروت بكونها غير صالحة للري ،من حيث تركيز ل (B.O.D) ماعدا الموقع (١) في فصل الخريف .

٤-المتطلب الكيميائي للأوكسجين .(C.O.D)

وجد من خلال المقارنة بان المواقع (٤,٣,١) ،تقع ضمن الحدود المسموحة لنوعية المياه للري والزراعة في فصل الخريف ،لتركيز ال (C.O.D) والبالغ (١٥٠ملغم/لتر) حسب المواصفات العراقية ،اما في فصل الشتاء فقد وجد أن الموقع (٥) قد تجاوز الحدود الطبيعية المسموح بها من حيث المواصفات العراقية ،وفي فصل الربيع وجد أن المواقع (٥,٤,٢) قد كانت خارج الحد المسموح به لتركيز ال (C.O.D) وفق المواصفات العراقية ،اما في فصل الصيف فقد وجد أن المواقع (٥,٤,٢) قد تجاوزت الحد المسموح به لتركيز ل (C.O.D) اما وفق معيار منظمة الأغذية والزراعة العالمية FAO ، فقد وجد أن جميع المواقع قيد الدراسةقد تجاوزت الحد المسموح به لتر كيز (C.O.D) والبالغ (٩٠ملغم/لتر) ،لهذا تصنف مياه جدول مهروت بكونها صالحة للزراعة من حيث (C.O.D) ماعدا المواقع الانفة الذكر .

٥-الرصاص (Pb) Lead

وجدت نتائج المقارنة وبحسب المواصفات العراقية بان جميع المواقع قيد الدراسة ولجميع الفصول لم تتجاوز الحد المسموح به لتركيز عنصر الرصاص (Pb) والبالغ (١ملغم/لتر) حسب المواصفات العراقية ،اما بالنسبة للمواصفات العالمية والبالغة (٠.٠١ملغم/لتر) ،لتركيز عنصر الرصاص (Pb) ،وجد ان جميع المواقع قيد الدراسة ولجميع الفصول لم تتجاوز الحد المسموح به أيضا لتركيز عنصر الرصاص (Pb) .

٦-الكلور Chlorine (Cl)

بينت نتائج المقارنة وبحسب المواصفات العراقية بان جميع المواقع قيد الدراسة ولجميع الفصول لم تتجاوز الحد المسموح به لتركيز عنصر الكلور(Cl) والبالغ (٣٥٠ملغم/لتر) حسب المواصفات العراقية ،اما بالنسبة للمواصفات العالمية والبالغة (٢٥٠ملغم/لتر) ،لتركيز عنصر الكلور (Cl) وجد ان جميع المواقع قيد الدراسة ولجميع الفصول لم تتجاوز الحدود الطبيعية المسموح بها لتركيز عنصر الكلور (Cl) ، لذا تصنف مياه جدول مهروت من حيث تركيز الكلور (Cl) بكونها صالحة للري والزراعة

٧-النحاس.(Cu) Copper

وجدت نتائج المقارنة بان جميع المواقع تحت الدراسة ولجميع الفصول كانت ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها لتركيز عنصر النحاس (Cu) والبالغ (٠.٢ملغم/لتر) حسب المواصفات العراقية ،اما بالنسبة للمواصفات العالمية والبالغة ايضا (٠.٢ملغم/لتر) لتركيز عنصر النحاس (Cu) ، وجد ان جميع المواقع قيد الدراسة ولجميع الفصول لم تتجاوز الحد المسموح به ، لذا تصنف مياه جدول مهروت بأنها مقبولة من حيث تركيز النحاس (Cu) للري والزراعة .

٨-الحديد.(Fe) Iron

بينت نتائج المقارنة بان جميع المواقع قيد الدراسة ولجميع الفصول كانت ضمن الحدود الطبيعة المسموح بها لتركيز عنصر الحديد (Fe) والبالغ (٥ملغم/لتر) ،حسب المواصفات العراقية ،اما بالنسبة للمواصفات العالمية والبالغة (٥ملغم/لتر) أيضا لتركيز عنصر الحديد (Fe) ،وجد ان جميع المواقع تحت الدراسة ولجميع الفصول لم تتجاوز الحد المسموح به ،لذا تصنف مياه جدول مهروت بكونها مقبولة من حيث تركيز الحديد (Fe) للري والزراعة.

٩- نسبة امتصاص الصوديوم .SAR

يعد الصوديوم احد أهم العوامل الرئيسة المسؤولة عن تقييم مياه الري ،ويمتلك الصوديوم هذه الأهمية بسبب تغييره لبعض خصائص التربة عند وجوده فيها نسبة إلى وجود الايونات الأخرى كالكالسيوم والمغنيسيوم ،فعند زيادة نسبة تركيزه إلى تركيز مجموع

الكالسيوم والمغنيسيوم في مياه الري يؤدي إلى ضعف نفاذية التربة مما يؤدي إلى عدم وصول المياه إلى الجذور النبات وبالتالي ضعف النبات ونقص الانتاج [١]

ان نسبة تراكيز ايون الصوديوم إلى تراكيز ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم في مياه الري يعبر عنها عادة من خلال (نسبة امتصاص الصوديوم SAR) والتي تعكس بدورها مدى فعالية ايونات الصوديوم في محلول التربة ومدى خطورة الصوديوم نفسه لمياه الري [٢] وتقاس نسبة الصوديوم القابل للذوبان ،حسب المعادلة الآتية

$$SAR = / \frac{Na}{Ca+Mg}$$

وقد تبين من خلال مقارنة نتائج معادلة حساب نسبة امتصاص الصوديوم مع الحدود والمعايير المسموح لنسبة امتصاص الصوديوم والبالغة (٩) بالنسبة للمواصفات العراقية و(٦) بالنسبة للمواصفات العالمية ،ان جميع المواقع قيد الدراسة كانت ضمن الحدود المسموح بها ولجميع الفصول ،وينظر من خلال مقارنة نتائج المعادلة بالجدول (٤٦) الذي يبين تقويم مياه الري على أساس قيمة SAR ومدى ملاءمته للتربة ،وجد بان جميع المواقع كانت ضمن الصنف (S1) وهو قليل الصوديوم والماء فيه ملائم لري معظم المحاصيل ولجميع أنواع الترب تقريبا عدا المحاصيل الحساسة جدا للصوديوم .

---

(١) المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، "دراسة حول زيادة وتحسين الاستفاده من نظم الري الحديثة " ،الخرطوم ، ١٩٨٨ ،ص١٠ .

(٢) محمد عبدالله نجم ،خالد بدر ،الري ،وزارة التعليم العالي ،جامعة البصرة ،١٩٨٠ ،ص١٩٧ .

الجدول (٤٦) تقويم مياه الري على أساس قيمة (SAR) ومدى ملاءمته للتربة

الصنف	نسبة امتصاص الصوديوم SAR	المواصفات
S1	10-0	الماء ملائم لري معظم المحاصيل ولجميع أنواع الترب تقريبا عدا المحاصيل الحساسة جدا للصوديوم
S2	18-10	مياه متوسطة الصوديوم وهي غير صالحة للاستخدام في ترب ذات نسجة ناعمة والتي لها القابلية على التبادل ألايوني ألا أذا تواجد الجبس في التربة ويمكن استخدامها في ترب ذات نسيج خشن أو ترب عضوية
S3	26-18	مياه عالية الصوديوم وتنتج مستويات مؤثر من الصوديوم القابل للتبادل في معظم الترب
S4	أكثر من 26	مياه ات صوديوم عالٍ جدا وهي غير صالحة للري ألا في الحالات التي يكون فيها المقدار الكلي للملوحة واطئاً وحيث يتوفر الكالسيوم في التربة أو استخدام الجبس

المصدر:- Donnen L.D,WATER QUALITY FOR AGRICULTURE ,DEP OF IRRIGTION CALIFORNIA UNV ,DAVIS 1964 .72 .

من ملاحظة الجدول (٤٦) نجد ان زيادة نسبة امتصاص الصوديوم يعني ارتفاع كلفة الزراعة فضلا عن قلة الرقعة الزراعية وان الزيادة في نسبة امتصاص الصوديوم في مياه الأنهار تعني بلا شك خسائر اقتصادية خاصة من الجانب الزراعي ،فضلا عن المشكلات الصحية التي تسببها هذه المياه بسبب احتوائها على الكائنات المسببة للأمراض ،وبما ان مقياس وجود التلوث البايولوجي هو بكتريا القالون ،فان معيار صلاحية المياه للري ينص على ان المياه لاتكون صالحة للري أذا كانت بكتريا القالون (M.P.N) أكثر من (٤٠٠٠خلية/١٠٠مل) [1] ،ولذلك فان أي زيادة على هذا الرقم تعني مشكلات صحية عديدة للفلاح والمستهلك معا عند استعمال مياه الأنهار الملوثة بعمليات الري .

1-Nelson L .Nemerow ,industrial water pollution ,origins ,character tics and treatmenttey publishing comp ,1968 ,p.14 .

2-FAO ,Quality control of waste of irrigated corp .production ,Rome ,1997 ,p.9.

كما تكمن خطورة هذه الكائنات المسببة للأمراض (فيروسات ،ديدان ،بكتريا، طفيليات) في مدة بقائها داخل المياه وعلى التربة وعلى المحصول قبل موتها لان مدة بقائها محددة SURUIU ALTIME ،ينظر جدول (٤٧) فاذا ماكانت مدة نضج المحصول اقل من زمن بقاء هذه الكائنات فانها ستصيب المستهلك والفلاح عند تناول المحصول[١].

جدول (٤٧) مدة بقاء الكائنات المسببة للإمراض في المياه والتربة وعلى المحصول

الكائنات المسببة للإمراض	فترة بقاء الكائنات (العيش) بدرجة حرارة (٢٠- ٣٠ْ)		
	في مياه الأنهار والمجاري	في التربة	على سطح المحصول
فايروسات	٥٠-١٢٠ يوم	٢٠-١٠٠ يوم	١٥-٦٠ يوم
بكتريا القالون	٣٠-٦٠ يوم	٢٠-٧٠ يوم	١٥-٣٠ يوم
باقي أنواع البكتريا	١٠-٦٠ يوم	١٠-٧٠ يوم	٢٠-١٠ يوم
الطفيليات	١٥-٣٠ يوم	١٠-٢٠ يوم	٢-١٠ يوم
الديدان بانواعها	عدة شهور	عدة الشهور	١٠-٦٠ يوم

المصدر:- FOR ,QUALITY CONTROL OF WASTE WATER FOR IRRIGATED CROP PRODUCTION ,ROME ,1997 ,P9 .

الاستنتاجات والتوصيات

اولا:الاستنتاجات

تعد دراسة التلوث البيئي من بين الدراسات المهمة التي تهدف إلى الوقوف على أسباب الملوثات الموجودة في مياه الأنهار ومعالجتها من اجل المحافظة على مجتمعاتنا من مخاطر التلوث ،وقد استنتج الباحث من خلال الدراسة ماياتي :

١- ساهمت الخصائص البشرية والمتمثلة بنمط توزيع السكان (الخطي) المحاذي لمجرى الأنهار والجداول وارتفاع أعداد سكان منطقة الدراسة ، وافتقار أغلب المناطق إلى محطات الصرف الصحي لان يكون الجدول عرضة لتصريف النفايات والملوثات،كما أن الانشطة الزراعية والصناعية والتجارية ومختلف استعمالات الأرض ،حيث نستنتج أن الاستعمال السكني والتجاري هو الأكثر مساهمة في ارتفاع نسب تراكيز الملوثات في مجرى الجدول والمتمثلة بتجاوزات المواطنين على طول مسار الجدول ،كقيام بعضهم بطرح مياه الصرف الصحي ،ورمي النفايات الصلبة والسائلة ومخلفات الانشطة الحيوانية ،كل ذلك ساهم بطريقة مباشرة أو غير مباشر ة في ارتفاع نسب الملوثات في مياه جدول مهروت .

٢-لقدكان للعوامل الطبيعية دوراً في ز يادة التأثير على النهر وبنسب مختلفة حيث كان للمناخ الأثر الكبير نتيجة لقلة سقوط الامطار وارتفاع نسب التبخر في المنطقة فيما ساعد انبساط السطح وانحدار الاراضي بأتجاه مجرى النهر ،على ان يكون المصرف الرئيسي للمنطقة .

٣-نظرا الى انخفاضالإيرادات المائية لنهر ديالى في السنوات الأخير ة فقد أدى إلى زيادة تر اكيز الملوثات في مياه النهر واغلب جداوله إن لم تكن جميعها حيث وصلت كمية الواردات المائية إلى ١.٢٨ مليارم٣/سنة لعام ٢٠٠٨ وهي الأقل مقارنة بالسنوات السابقة حيث نستنتج أن قلة منسوب المياه في جدول مهروت قد ساهم هو الأخر في ارتفاع الملوثات في مجرى الجدول .

٤-أظهرت نتائج التحاليل المختبرية بان الموقعين (٢,١) كانتا ضمن الحدود الطبيعية المقبولة نوعا ما من حيث تراكيز الملوثات ،في حين كانت بقية المواقع خارج تلك الحدود بسبب تركز معظم الانشطة الملوثة وخاصة الصرف الصحي .

٥-نستنتج من الدراسة أن مياه جدول مهروت غير قادرة على التخلص من الملوثات ذاتيا لمنطقة الدراسة .

٦-ان تراكيز المتطلب الحيوي للأوكسجين (B.O.D) قد تجاوزت الحدود المسموح بها ضمن المحددات الجديدة لنظام صيانة الأنهار من التلوث رقم ٢٥لسنة ١٩٦٧ بنسب عالية تقريبا ،أي أن الجدول يعد ملوثا .

٧-إن المحددات الجديدة للأنهار لاتتناول اختلاف خصائص الأنهار من عرض المقطع وعمق النهر وسرعة جريانه وتصريفه رغم أن العراق غني بالثروة المائية وخاصة الأنهار لذا فان معياراً واحداً لا يغطي كافة الأنهار .

٨-أظهرت الدراسة عدم صلاحية مياه جدول مهروت للاستعمالات البشرية (الشرب، الصناعات الغذائية والزراعية)،لاسيما الموقعين (٥,٤) في حين كانت بقية المواقع ضمن الحدود المقبولة لبعض التراكيز .

ثانيا: التوصيات

بعد العرض الموجز للدراسة ،والإشارة إلى أهم ماجاء بها من نتائج ،يرى الباحث ضرورة وضع التوصيات الآتية ،لاهميتها في المحافظة على المياه من التلوث ،والانتفاع من المياه بشكل أفضل .

١-العمل على زيادة الوعي البيئي لدى المواطنين بكافة السبل والوسائل من خلال أعداد برامج التوعية البيئية للعاملين في مجالات تخطيط المدن والبلديات وشرائح المجتمع كافة عن طريق وسائل الإعلام وغيرها .

٢-ادخال موضوع التربية البيئية في مختلف المراحل الدراسية ابتداءا من رياض الأطفال وانتهاءا بالمرحلة الجامعية .

٣-نظر الى تزايد أهمية المياه في حياتنا اليومية مع تفاقم مشكلة التلوث المائي للأنهار العراقية فمن الأفضل أنشاء هيئة مشتركة مستقلة تشكل من قبل الوزارات ذات العلاقة والصلة بالمياه تكون مسؤولة عن متابعة الإجراءات الخاصة للحد من التلوث المائي في العراق ويكون ارتباط تلك الهيئة مع السلطات العليا للدولة .

٤-تتولى وزارة البيئة ومديرياتها في المحافظات الزام المعامل والمؤسسات الانتاجية والصناعية القديمة والحديثة وخاصة القريبة من المسطحات المائية بعدم طرح النفايات الصناعية في شبكات الصرف الصحي وضرورة العمل على إنشاء وحدات معالجة للمياه المطروحة من تلك المؤسسات قبل تجديد أو اعطائها التراخيص الخاصة بمشاريعهم .

٥-يجب متابعة حالة النهر أو الجدول من ناحية التلوث البكتيري بعد عمل مايمكن عمله لتقليل هذا التلوث وكما ورد سابقا والافادة القصوى من مخلفات الفضلات ومياه المجاري بعدة سبل كالتسميد قبل رميها في المجرى المائي .

٦-لابد من وضع محددات جديدة خصوصا وان النشاط الزراعي والصناعي وبقية الانشطة الأخرى قدتطور تتطوراًكبيراً كما هو عليه في مدة الستينيات من القرن الماضي ،إذ أن نظام صيانة الأنهار العراقية وضع منذ عام ١٩٦٧ .

٧-اجراء دراسات علمية مستقبلية لمياه الأنهار والاهوار والبحيرات العراقية عن أسباب التلوث الذي سوف يحصل مستقبلا .

٨-سن التشريعات والقوانين التي تحافظ على الموارد المائية وتدعم صيانتها وتردع الجهات التي تسبب تلوثها وهدرها ،من خلال أنشاء مراكز للرقابة ولحماية الموارد المائية وصيانتها في كل المحافظات .

٩-على وزارة البيئة أن تحدد قسماً يسمى قسم التعاون البيئي وعمله التنسيق مع باقي الوزارات بشان حماية البيئة ومنع تلوثها وتبني مشاريع مشتركة معها لغرض النهوض بمستوى العمل البيئي في العراق .

١٠-على دوائر الدولة والجهات المعنية بالأمر كالجامعة مثلا ،تزويد مختبراتها بالأجهزة والمعدات المختبرية الضرورية واللازمة لاجراء الفحوصات المختبرية والضرورية والتي تكون دليلا اكيداً على تلوث المياه بحيث يسهل اجراء أي فحص مهما كان نوعه ،كفحوصات B.O.D و C.O.D ،وفحوصات المعادن الثقيلة وغيرها ،بحيث لاتضطر إلى اجراء الفحوصات في العاصمة ، أو إلى أماكن بعيدة لاجراء الفحوصات الضرورية لان من طبيعية العينة التغير في نسبها واختلاف تراكيزها من وقت لآخر وحتى من ساعة لأخرى .

١١-ايجاد وحدة لمعالجة الملوثات في كل مستشفى ومصنع يفرز ملوثات سامة وخطيرة ولاسيما الملوثات السائلة الناتجة عن المستشفيات الكبيرة ،وينبغي التأكيد على كفاءة وحدات المعالجة أن وجدت على أن لا يكون وجودها شكليا بل فعالاً .

١٢-الابتعاد عن طريقة الري السطحي (طريقة الغمر) والمستعملة في منطقة الدراسة بشكل واسع و العمل على ادخال تقنيات الري الحديثة مثل الري بالرش أو التنقيط لتفادي النقص الحاد الحاصل في المياه وزيادة تملح التربة .

المصادر والمراجع

اولا:المصادر العربية

***القران الكريم**

أ-المراجع و الكتب :

١- ابن منظور ،لسان العرب ،ج٢ ،بيروت ،ط١ ،ص١٠٤ .

٢- ابو منصور الأزهري ،تهذيب اللغة ، ،دار احياء التراث العربي ،ط١ ج٦ .

٣-أناؤوط ،محمد السيد ،الانسان وتلوث البيئة ،الدار المصرية للنشر ،القاهرة ،١٩٩٣ .

٤- الحسن ،بشير محمد ،عصام عبد الماجد ،الصناعة والبيئة ،ط١ ،مطبعة الدراسات البيئية ،الخرطوم ،دار الخرطوم للنشر ،١٩٨٦ .

٥- حسين ،عادل الشيخ ،البيئة مشكلات وحلول ،ط١ ،دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،عمان ،الاردن ،٢٠٠٩ .

٦- الحميم .فريال ،ابراهيم الحميم ،علم المياه العذبة ،مديرية ،دار الكتب للطباعة والنشر ،جامعة الموصل ،١٩٨٦ .

٧- حنوش ،علي ،العراق مشكلات الحاضر وخيارات المستقبل (دراسة تحليلية عن مستويات تلوث البيئة الطبيعية والبيئة الاجتماعية) ،ط١ ،لبنان ،بيروت ،دار الكنوز الادبية ،٢٠٠٠ .

٨- رمضان ،عمر موسى ،واخرون الكيمياء الصناعية والتلوث الصناعي وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل ،١٩٨٦ .

٩- الريماوي ،عمر ،اساسيات علم البيئة ،ط٢ ،دار وائل للطباعة والنشر ،عمان ،٢٠٠٤ .

١٠- السعدي ،حسين علي ،واخرون ،علم البيئة المائية ،مطبعة دار الكتب ،جامعة الموصل ،١٩٨٦ .

١١- السعدي ،حسين علي ،علم البيئة والتلوث ،جامعة بغداد ،كلية التربية بنات ،٢٠٠٢ .

١٢- السعدي ،حسين علي .البيئة المائية،الطبعة العربية ،دار اليازو ري العلمية للنشر والتوزيع ،عمان ،الاردن ،٢٠٠٦ .

١٣- السعدي ،حسين علي ،اساسيات علم البيئة والتلوث ،دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،عمان ،الطبعة العربية ،٢٠٠٦ .

١٤- السعدي ،حسين علي ،البيئة المائية ،دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،الاردن ،عمان ،٢٠٠٩ .

١٥-السعدي ،حسين علي ،رياض حامد الدباغ ،البيئة المائية ،عمان ،الاردن ،دار اليازوري ،٢٠١١.

١٦- السعدي ،عباس فاضل ،جغرافية العراق ،ط١ ،بغداد ،الدار الجامعية للطباعة ،٢٠٠٩ .

١٧- السعدي ،سعدي محمد ،وزملاؤه ،جغرافية الاسكان ،مطبعة دار الحكمة ،جامعة بغداد ،١٩٩٠.

١٨- شحادة ،نعمان ،علم المناخ ،ط١، مطبعة النور النموذجية ،الاردن ،١٩٨٣ .

١٩- شلش ،علي حسين ،جغرافية التربة ،مطبعة جامعة البصرة ،البصرة ،١٩٨٤ .

٢٠- الشمري ،عماد مطير ،واخرون ،البيئة والتلوث ،دراسة التلوث البيئي في العراق ،بغداد ،دار الكتب والثائق ،٢٠١٢ .

٢١- شوكت ،علي حسان ،ورسول الجابري ،وانور جميل ،تخطيط خدمات التنمية الاجتماعية ،وزارة التخطيط ،المعهد القومي للتخطيط ،بغداد ،١٩٨٧ .

٢٢- الصفدي ،عصام حمدي ،ونعيم الظاهر ،صحة البيئة وسلامتها ،ط١ ،دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،عمان ،٢٠٠١ .

٢٣- الطيب ،نور طاهر ،بشير الجرار ،قياس التلوث البيئي ،ط١ ،دار المريخ للنشر ،الرياض ،١٩٨٨ .

٢٤- عابد ،عبد القادر واخرون ،اساسيات علم البيئة ،ط٢،دار وائل للطباعة والنشر ،عمان ،الاردن ،٢٠٠٤ .

٢٥- عباوي ،سعاد عبد ،ومحمد سليمان حسن ،الهندسة العلمية للبيئة ،جامعة الموصل ،١٩٩٠ .

٢٦- عبدالله ،عبد الفتاح لطفي ،جغرافية الوطن العربي ،دار المسيرة للنشر والتوزيع ،عمان ،٢٠٠٦ .

٢٧- العوادات ،محمد ،مشكلات البيئة ،ط١ ،الاهالي للنشر والتوزيع ،دمشق ،سوريا ،١٩٩٥ .

٢٨- علام ،احمد خالد ،احمد حسن عاشور ،التلوث وتحسين البيئة ،ط١ ،نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع ،مصر ،١٩٩٣ .

٢٩- علي ،مقداد حسين ،وخليل ابراهيم محمد ،السمات الاساسية للبيئات المائية ،بغداد ،دار الشؤون الثقافية ،١٩٩٩ .

٣٠- العمر ،مثنى عبد الرزاق ،التلوث البيئي ،دار وائل للنشر ،عمان ،الاردن ،٢٠٠٠ .

٣١- عيسى ،صالحة مصطفى ،الجغرافية المناخية ،ط١ ،دار الصفا للطباعة والنشر ،الاردن ،٢٠٠٦ .

٣٢- غازي ،عامر احمد ،البيئة الصناعية تحسينها وطرق حمايتها ،ط١ ،دار دجلة ،عمان ،الاردن ،٢٠١٠.

٣٣- غانم ،علي احمد ،الجغرافيا المناخية ،ط١،دار المسيرة للنشر والتوزيع ،عمان ،٢٠٠٧ .

٣٤- غرايبة ،سامح ،يحي الفرحان ،المدخل الى العلوم البيئية ،دار الشرق للنشر ،عمان ،١٩٨٧ .

٣٥- الفخري ،عبدالله قاسم ،واخرون ،الزراعة الديمية في شمال العراق (دراسة المصادر الانتاج الزراعي

والاتجاهات العلمية لتطويرها) الموصل ،بلا نشر ،١٩٧٩ .

٣٦- فرحة ،صبري ميخائيل ،يكون البيئة ،بغداد ،١٩٨٩ .

٣٧- فهد وحارث جبار ،وعادل مشعان ربيع ،التلوث المائي مصادره ومخاطره ومعالجته ،مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ،الطبعة الأولى ،٢٠١٠ .

٣٨- فودة ،يحيى حسن ،المراقبة الغذائية والشؤون الصحية في التصنيع الغذائي ،مكتبة الانجلو ،القاهرة ،١٩٨٩ .

٣٩- فوزي ،سهاونة ،مبادئ الديموغرافيا ،ط١ ،الجامعة الاردنية ،الامم المتحدة ،عمان ،١٩٨٢ .

٤٠-كاتوت ،سحر امين ،علم المياه ،دار دجلة للنشر والتوزيع ،عمان ،٢٠٠٨ .

٤١- لطيف ،باسل عبد الجبار ،تلوث البيئة والسيطرة علية ،دار الحكمة للطبع ،بغداد ،١٩٩٠ .

٤٢-لافون ،روبرت ،التلوث ،ترجمة ،نادية القباني ،القاهرة ،مطابع القاهرة ،١٩٧٧ .

٤٣- محمد ،حبيب عبد العزيز ،يوسف يحيى طعماس ،جغرافية النقل والتجارة الدولية ،مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر ،الموصل ،١٩٨٩ .

٤٤-مخلف ،عارف صالح ،الادراة البيئية ،دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،عمان ،الاردن ،٢٠٠٩ .

٤٥- موسى ،علي حسن ،اساسيات علم المناخ ،ط١ ،دار الفكر ،دمشق ،١٩٩٤ .

٤٦-نجم ،محمد عبدالله ،خالد بدر ،الري ،وزارة التعليم العالي ،جامعة البصرة ،١٩٨٠ .

٤٧- هيبة ،محمد حميد ،علم البيئة ،ط١ ،مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ،الاردن ،عمان ،٢٠٠٩ .

٤٨-يوران ،علياء حاتوغ ،ومحمد حمدان أبو دية ،علم البيئة ،عمان ،دار الشرق ،١٩٩٦ .

ب-الرسائل والاطاريح الجامعية

١- أبو حمدة ،مصطفى ،دراسة نوعية مياه نهر دجلة ومياه الشرب في مشاريع تصفية الماء لمدينة بغداد ،رسالة ماجستير ،كلية الهندسة ،جامعة بغداد ،٢٠٠٠ ،(غير منشورة) .

٢- أبو جري ،اقبال عبد الحسين ،الاثار البيئية لتجفيف الاهوار في جنوب العراق ،أطروحة دكتوراه ،جامعة بغداد ،كلية التربية (ابن رشد) ،٢٠٠٨ ،(غير منشورة) .

٣- اسعد ،نادر ميخائيل ،الرسوبيات وتصريف الرسوبيات في حوض نهر ديالى ،رسالة ماجستير ،كلية العلوم ،جامعة بغداد ،١٩٧٨ ،(غير منشوره) .

٤- ابراهيم ،عمار خليل ،استعمالات الارض الصناعية في محافظة ديالى ،رسالة ماجستير ،جامعة بغداد ،معهد التخطيط الحضري والاقليمي ،٢٠٠٤ ،(غير منشورة) .

٥-بهجت ،بطرس غسان ،نموذج رياضي لانتقال الملوثات في الانهر مع تأثير الكثافة ،هندسة البيئة للدراسات العليا ،جامعة بغداد ،١٩٩٠ .

٦- الجبوري ،احمد طه شهاب ،الاستيطان الريفي في قضاء الحويجة ،كلية الاداب ،جامعة بغداد ،رسالة ماجستير، ١٩٨٧ ، (غير منشورة) .

٧- جعاطة ،نايف سعيد ،تطور شبكة المنظومة الحضرية في محافظة ديالى ١٩٧٧-١٩٩٧ ،رسالة ماجستير ،جامعة بغداد ،كلية التربية (ابن رشد) ،قسم الجغرافية ،٢٠٠٦ ،(غير منشورة) .

٨- الجميلي ،أسماء عبد الامير ،أدارة ابار المياه الجوفية في قضاء المقدادية وسبل تنميتها ،رسالة ماجستير ،كلية التربية للعلوم الانسانية ،جامعة ديالى ،٢٠١١ ،(غير منشورة) .

٩- الجميلي ،لؤي عدنان حسون ،العلاقات المكانية لتلوث مياه نهر ديالى بالنشاطات البشرية بين سد ديالى الثابت ومصبه بنهر دجلة ،رسالة ماجستير ،جامعة بغداد ،كلية التربية (ابن رشد) ،٢٠٠٩ ،(غير منشو رة) .

١٠- حسن ،علي عبد الوهاب ،التوصل النموذجي للنمط الامثل لتوزيع المستوطنات الريفية في الاقليم الاوسط من العراق مع اثارة خاصة لمشروع المسيب الكبير ،رسالة ماجستير ،مركز التخطيط الحضري والاقليمي ،جامعة بغداد ،١٩٧٧ ،(غير منشورة) .

١١- الحماس ،حنان يحيى محمد ،اثر النشاطات البشرية في تلوث هواء البيئة الحضرية بعنصر الرصاص في منطقة الكرادة والعلاوي ،رسالة ماجستير ،كلية التربية (ابن رشد) ،جامعة بغداد ،٢٠٠٨ ،(غير منشورة).

١٢- الخزاعي ،ماجده جاسم ،السكان واثرها في بيئة مدينة صدام ،رسالة ماجستير ،كلية التربية (ابن رشد) ،جامعة بغداد ،٢٠٠١ ،(غير منشورة) .

١٣- الخزرجي ،رعد احمد مفيد ،الخصب السكاني وتحليله المكاني في محافظة ديالى ،أطروحة دكتوراه ،الجامعة المستنصرية ،كلية التربية ،٢٠٠٧ ،(غير منشورة) .

١٤- الخزرجي ،قحطان خلف ،المعادن اللاحديدية وسبائكها ،ط١ ،دار دجلة للنشر والتوزيع ،عمان ،الاردن ،٢٠٠٩ ،(غير منشورة) .

١٥- خطاوي ،دانيال محسن بشار عبد ،تغير سكان محافظة ديالى للمدة (١٩٧٧-١٩٩٧) .رسالة ماجستير ،كلية التربية (ابن رشد) ،جامعة بغداد ،٢٠٠٤ ،(غير منشورة) .

١٦- داود ،انفال سعيد ،التوزيع الجغرافي للملوثات المؤثرة في نهر دجلة بين بلد والمدائن ،رسالة ماجستير ،كلية الاداب ،جامعة بغداد ،٢٠٠٠ ،(غير منشورة) .

١٧- الدليمي ،هند قيس صبري ،اثر الصناعات المقامة على ضفتي نهر دجلة لمدينة بغداد في التلوث

المائي ،رسالة ماجستير ،كلية التربية (ابن رشد) ،جامعة بغداد ،٢٠٠١ ،(غير منشورة) .

١٨- رؤوف ،سهير عبد الرحيم ،الحلول والضوابط التخطيطية للحد من ظاهرة تلوث المياه الناجمة من صناعة الالبان ،رسالة ماجستير ،مركز التخطيط الحضري والاقليمي ،جامعة بغداد ،١٩٨٦ ،(غير منشورة).

١٩-ألركابي ،ندى خليفة محمد ،تأثيرات فضلات مدينة بعقوبة على تلوث نهر ديالى ،رسالة ماجستير ،جامعة بغداد ،المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي ،١٩٩٩،(غير منشورة) .

٢٠- ألركابي،ندى خليفة محمد ،التشريعات البيئية للسيطرة على تلوث الانهار (منطقة الدراسة نهر ديالى) ،أطروحة دكتوراه ،جامعة بغداد ،المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي ،٢٠٠٥ ،(غير منشورة) .

٢١- الريحاني ،عبد مخور ،ظاهرة التصحر في العراق واثارها في استثمار الموارد الطبيعية ،أطروحة دكتوراه ،جامعة بغداد ،كلية الاداب ،١٩٨٩ ،(غير منشورة) .

٢٢- الزنكنة ،ليث محمود محمد ،اثر العناصر المناخية على التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في العراق ،أطروحة دكتوراه ،جامعة بغداد ،كلية الاداب ،(غير منشورة) .

٢٣- الساعدي ،حميد علوان ،مشاريع الري والبزل في محافظة ديالى ،رسالة ماجستير ،كلية الاداب ،جامعة بغداد ،١٩٨٦ ،(غير منشورة) .

٢٤- شبر،مهدي جواد ،مؤشرات التغاير المناخي في العراق ،رسالة ماجستير ،كلية العلوم ،المستنصرية ،١٩٩٩ ،(غير منشورة) .

٢٥- العامري ،اسماعيل داود سلمان ،التباين المكاني لخصائص التربة في ناحيتي بهرز وبني سعد وعلاقتها المكانية بالمناخ والموارد المائية ،رسالة ماجستير ،جامعة بغداد ،كلية التربية (ابن رشد)، ٢٠٠٥ ،(غير منشورة) .

٢٦- العبيدي ،ايناس عبد المنعم ،الحلول والضوابط التخطيطية للحد من الصناعات الملوثة ،رسالة ماجستير ،مركز التخطيط الحضري والاقليمي ،جامعة بغداد ،١٩٩٠ ،(غير منشورة) .

٢٧- العبيدي ،فرح علي حميد ،دراسة العوامل الفيزياوية والكيمياوية على التلوث المايكروبي لمياه الشرب في مدينة بعقوبة وضواحيها ،رسالة ماجستير ،كلية التربية الرازي ،جامعة ديالى ،قسم علوم الحياة ،٢٠٠٩ ،(غير منشورة) .

٢٨- عبد الحسين ،غفران ذياب ،كفاءة استخدام المياه العادمة المعالجة من محطة الرستمية ،رسالة ماجستير ،جامعة بغداد ،مركز التخطيط الحضري والاقليمي ،٢٠٠٨ ،(غير منشورة) .

٢٩- عبد الفتاح ،نهاية رفيق يوسف ،اثر المياه العادمة لمستعمرتي أرئيل وبركان في محافظة سلفيت ،رسالة

ماجستير ،جامعة النجاح الوطنية ،كلية الدراسات العليا ،قسم الجغرافية ،فلسطين ،نابلس ،٢٠١١ ،(غير منشورة) .

٣٠- العزاوي ،رعد رحيم حمود ،التحليل المكاني لانماط التغير الزراعي واثاره البيئية في محافظة ديالى ،أطروحة دكتوراه ،جامعة بغداد ،كلية التربية (ابن رشد) ،٢٠٠٠ ،(غير منشورة) .

٣١- العزاوي ،محمد عطية ،دور النقل بالسيارات في البناء الوظيفي والعمراني ،لمدينة المقدادية ،رسالة ماجستير ،كلية التربية للعلوم الانسانية ،جامعة ديالى ،٢٠١١ ،(غير منشورة) .

٣٢- العنبكي ،رقية مرشد حميد ،محافظة ديالى دراسة جيوبولتكية ،رسالة ماجستير ،جامعة ديالى ،كلية التربية ،٢٠٠٢ ،(غير منشورة) .

٣٣-كاظم ،احلام عبد الجبار ،قضاء بعقوبة دراسة في الجغرافية الاقليمية ،رسالة ماجستير ،جامعة بغداد ،كلية الاداب ،١٩٨٢ ،(غير منشورة) .

٣٤- الكرخي ،نسرين هادي رشيد ،التحليل المكاني لتلوث مياه جدول سارية (خريسان) في محافظة ديالى ،رسالة ماجستير ،كلية التربية الاصمعي ،جامعة ديالى ،٢٠١٠ ،(غير منشورة) .

٣٥- اللامي ،ميساء صالح صروط ،التباين المكاني للصناعات الملوثة في مدينة بغداد واثارها البيئي ،رسالة ماجستير ،جامعة بغداد ،كلية التربية (ابن رشد) ،٢٠٠٧ ،(غير منشورة) .

٣٦-إلهيتي ،محمد يوسف حاجم ،مدينة بعقوبة دراسة لتركيبها الداخلي والوظيفي ،رسالة ماجستير ،جامعة بغداد ،كلية التربية الأولى ،١٩٨٩ ،(غير منشورة) .

٣٧- اليعقوبي،سليم ياوز ،استعمالات الارض الزراعية في قضاء بعقوبة (بالاستشعار عن بعد)،رسالة ماجستير ،كلية التربية (ابن رشد) ،جامعة بغداد ،١٩٩٩ .

ج-المجلات والبحوث والمؤتمرات

١- الامم المتحدة ،معجم المصطلحات البيئية ،العدد ٩٧ ،سلسلة واو ،العدد ٦٧ ،نيويورك ،١٩٩٧.

٢- أبو الفتوح ،فؤاد ،حماية البيئة من اثر استخدام السيارات في المدن ،دار النشر الخاص بالمركز العربي للدراسات الامنية والتدريب ،الرياض .١٩٨٢ .

٣- البرازي ،نوري خليل ،التربة واثرها في التطور الزراعي في سهل العراق الرسوبي ،مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ،المجلد الاول ،بغداد ،١٩٦٢ .

٤-بشار ،عايدة ،دراسات في بعض مشاكل التلوث البيئي ،الهيئة المصرية العامة لكتاب مصر ،١٩٧٣.

٥- جميل ،انور بني ،ولؤي رشيد محمود ،ازمة المياه الى اين ،بحث منشور في وقائع المؤتمر التكنولوجي

العراقي السابع ،الجامعة التكنولوجية ،العراق ،٢٠٠١ .

٦– الخشاب ،وفيق حسين ،واحمد سعيد حديد وماجد السيد ولي ،الموارد المائية في العراق ،بغداد ،مطبعة جامعة بغداد ،١٩٨٣ .

٧– الخياط ،عبد الحسين ،نباتات الاهوار في العراق اهميتها بالنسبة لسكان الاهوار ،مركز بحوث النبات وتعريف البذور ،الهيئة العامة للبحوث الزراعية التطبيقية أبو غريب الندوة العالمية الأولى عن تطوير منطقة الاهوار جنوب العراق ،الجزء الثاني ،كانون الاول ،١٩٨٦ .

٨– الدليل المرجعي للشباب العربي في مجال الحفاظ على البيئة ،جامعة الدول العربية ،المنظمة الاسلامية للتربية والعلوم والثقافة ،وبرامج الامم المتحدة للبيئة ،سبتمبر ايلول ،٢٠٠٠ .

٩– زبادي ،وليد خليل ،قطرات خليجية (قضايا وتحديات المياه في مجلس التعاون لدول الخليج العربي) ،ط١ ،جمعية علوم وتنقية المياه ،٢٠٠٨ .

١٠– السعدي ،حسين علي ،وعبد الرضا المياح ،النباتات المائية في العراق ،مركز دراسات الخليج العربي ،جامعة البصرة ،١٩٨٣ .

١١– الشلش ،علي حسين ،استخدام بعض المعايير الحسابية بتحديد اقاليم العراق المناخية ،مجلة كلية الاداب ،جامعة الرياض ،المجلد ٣ ،السنة ٢ ،١٩٧١–١٩٧٢ .

١٢– الصحاف ،محمد علي ،التصريف النهري والعوامل التي تؤثر به ،مجلة الجمعية الجغرافية ،بغداد ،العدد السادس ،مطبعة الأسد ،١٩٧٠ .

١٣– العجمي ،ضاري ناصر واخرون ،التغيرات المناخية بين الشك واليقين ،الكويت ،معهد الكويت للأبحاث العلمية ،٢٠٠٤ .

١٤– العلوجي ،صباح ناصر ،مرتضى كامل الحكيم ،تأثير مراحل تنقية مياه الشرب في مشروع ٧نيسان على بعض العناصر الثقيلة ،المؤتمر العالي الرابع لمجلس البحث العلمي ،بغداد ،العراق ،تشرين الاول ،١٩٨٦ .

١٥– علي ،محسن عبد ،وقاسم محمود السعدي ،تلوث مياه نهر ديالى وتاثيرها على نهر دجلة باستخدام التحسس النائي ،مجلة دراسات تربوية ،العدد (٢) السنة الأولى ،٢٠٠٨ .

١٦–كمونة ،حيدر ،تلويث البيئة وتخطيط المدن ،الموسوعة الصغيرة ،العدد٩٣ ،بغداد ،١٩٨١ .

١٧–مخيمر ،سامر وخالد حجازي ،ازمة المياه في المنطقة العربية الحقائق والبدائل ،المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ،الكويت ،١٩٩٦ .

١٨– مصطفى ،نشوان شاكر ،تأثير الملوثات الكيمياوية على الصحة والبيئة ،مجلة البيئة والحياة ،العدد

٤١، ٢٠١١ .

١٩- المطر ،سليمان محمد ،واخرون ،البيئة البحرية بدولة الكويت ،مركز البحوث والدراسات الكويتية ،ط١ ،٢٠٠٣ .

٢٠- المنظمة العربية للتنمية الزراعية "دراسة حول زيادة وتحسين الاستفادة من نظم الري الحديثة " ،الخرطوم ،١٩٨٨ .

٢١-موارد المياه في عمان ،وز ارة البلديات الاقليمية والبيئية وموارد المياه ،سلطنة عمان ،٢٠٠٥ .

٢٢- الهاشمي ،محمد علي ،واخرون ،تأثير مراحل تنقية مياه الشرب في مشروع ٧ نيسان على بعض العناصر الثقيلة ،المؤتمر العالي الرابع لمجلس البحث العلمي ،بغداد ،العراق ،تشرين الاول ،١٩٨٦ .

٢٣- إلهيتي ،محمد يوسف حاجم وباسم مجيد حميد ،(الندرة المائية الحرجة في محافظة ديالى ،جمهورية العراق دراسة في منهج استدامة وادارة الموارد المائية في الاحواض المشتركة) ،مؤتمر الخليج التاسع للمياه (استدامة المياه في دول مجلس التعاون) ،مسقط ،سلطنة عمان ،٢٣-٢٥ مارس ،٢٠١٠ .

٢٤- ولي ،ماجد السيد ،العواصف الترابية في العراق واحوالها ،مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ،العدد ١٣ ، مطبعة العاني ،بغداد ،١٩٨٢ .

مواقع من الانترنيت

١- تقارير وبحوث في الكيمياء ،بحث عن المعادن منشور على الموقع الالكتروني
http:llwww.ahram .org .eg\ Archive\2002.4\8\
٢- الموسوعة الحرة لخلق وجمع المحتوى العربي ،بحث منشور على الموقع الالكتروني
http :ll www .marafa.org \index .php .
3-http :ll www.starlmes .com \f.aspx ? t =5049601

د-المقابلات الشخصية

١- مقابلة مع السيد (المهندس خلف نصر الله) مسؤول الشعبة الفنية في مديرية ماء ديالى بتاريخ /٢٠١٢/٢/٢٨ .

٢- مقابلة مع السيد (المهندس عدنان اسماعيل) مسؤول الشعبة الفنية في مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى بتاريخ /٢٠١٢/٦/١٢ .

٣- مقابلة مع السيد (الأستاذ حارث جليل رزوقي) مسؤول شعبة التحاليل الكيميائية في مديرية بيئة ديالى بتأريخ /٢٠١٢/٦/١٠ .

هـ-المنشورات والمطبوعات الحكومية

١-أمانة بغداد دائرة التصاميم الهندسية ،الاحصاء ،بيانات غير منشورة ،٢٠٠٦ .

٢-تقييم شامل لموارد المياه العذبة في العالم (وثيقة صادرة عن المنظمة العالمية للارصاد الجوي بالنيابة عن الوكالات المشاركة ورعاية معهد ستوكهولم للبيئة ،نيويورك ،ايار ،١٩٩٧ .

٣-الجهاز المركزي لاحصاء ديالى ،بيانات غير منشورة لعام ١٩٩٧ .

٤-الجهاز المركزي للاحصاء المجموعة الاحصائية لسنة ٢٠٠٧ .

٥-الحميري كاظم جواد والسعدي قاسم محمد ،تقرير مسح التربة شبه منفصل والتحريات الهيدرولوجية لمشروع اسفل الصدر المشترك ،محافظة ديالى ،المؤسسة العامة للتربة واستصلاح الأراضي ،بغداد ١٩٧٦ ،(غير منشورة) .

٦-دائرة ماء ديالى ،الشعبة الفنية ،بيانات غير منشورة /٤/٣/ ٢٠١٢ .

٧-الصحاف مجمد مهدي ،الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ،بغداد ،منشورات وزارة الإعلام ،دار الحرية للطباعة والنشر ،١٩٧٦ .

٨-مديرية ري ديالى ،شعبة ري الوجيهية ،نشرة معلومات عن جدول مهروت (بلا تاريخ) .

٩- مديرية ري ديالى ،شعبة ري المقدادية ،كراس عمل الموازنة المائية لنهر مهروت ،بلا تاريخ .

١٠- مديرية ري ديالى ،كتاب التجاوزات على النهر المرقم ب (٤٠٩٣ في ٢٠٠٩/٤/٢٦) .

١١- مديرية الهندسة البيئية ،نظام صيانة الانهار والمياه العمومية من التلوث رقم ٢٥ لسنة ١٩٦٧ والمحدد الجديدة الملحقة به .

١٢-وزارة البلديات والاشغال العامة ،المرقم /٣٧٤٩ بيانات ،غيرمنشورة ،٢٠٠٤ .

١٣-وزارة البيئة ،دائرة المتابعة والتخطيط ،النشاط الصناعي ،التشريعات البيئية ،المحددات البيئية الخاصة بالصناعة .

١٤-وزارة البيئة ،المتابعة والتخطيط ،الواقع البيئي في العراق ،٢٠٠٧ ،تلوث المصادر المسائية .

١٥-وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للتقيس والسيطرة النوعية ،مسودة المواصفات القياسية رقم (٣٢٤١)

١٦-وزارة التجارة ،دائرة التخطيط والمتابعة ،مركز تموين ديالى ٢٠١٢ .

١٧-وزارة النقل والموصلات ،الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ،قسم المناخ ،بيانات غير منشورة لعام ٢٠٠٩، .

١٨-وزارة الموارد المائية ،مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ،شعبة ري بعقوبة ،بيانات غير منشورة

٢٠٠٨،

١٩- وسام سعدون شفيق ،ومحمد فخري حسن ،تأثير الظواهر البيئية والخدمية على الواقع الصحي في محافظة ديالى ،دائرة صحة ديالى ،قسم الصحة العامة ،شعبة الرقابة الصحية ،٢٠٠٩ ،على شكل مؤتمر بور بوينت .

٢٠-يوسف سعدي عباس ،الواقع البيئي لمحافظة ديالى لعام ٢٠١١ ،مديرية بيئة ديالى ،٢٠١١ .

٢١-يوسف سعدي عباس ،ادارة النفايات الصلبة ،واقع ادارة النفايات الصلبة في محافظة ديالى ،دراسة سنوية ،وزارة البيئة ،دائرة حماية وتحسين البيئة في منطقة الوسط ،مديرية بيئة ديالى ،شعبة البيئة الحضرية وحدة ادارة النفايات الصلبة ،٢٠١١ .

ثانيا–المصادر الانكليزية .

1-Alan Gilpin ,Dictionary of Fnviroment terms ,RK.P .London .1976 .p.171 .

2-Clircl .M .spasj ,Sandra mcnally .managing poiiution .V.K .2001 .

3-Donald J.L.Trace metals in solid plants and animals .adrances in Agronomy .1972 .

4-Donnen L.D ,WATER QUALITY FOR AGRICUL TURE ,DEP OF IRRIGTION CALIFORNIA UNV ,DAVIS .1964 .

5-FAO ,guideline for irrigation water quality ,ministry of environment ,human resource derelopment and employment derelopment of environment ,USA,1999 .

6-FA0 ,Quality control of waste of irrigated corp ,production ,Rome ,1997 .

7-FOR ,QURLITY CONTROL OF WASTE WATER FOR IRRIGATED CROP PRODUCTION ,ROME ,1999 .

8-Games.R. Mthelcic .fundamentals of environmental engineering ,Jonu wilex and sons ,U.S.A.1999 .

9-John than ,T,simson ,municipal waste treatment john willy and sons ,USA ,2001 .

10-Mark jnammer ,water and waste water Technology ,second edleion ,USA ,johnwiley and sonsine ,1986 .

11-Nelson I,Nemero ,in ustrial water pollution ,origins

,characteristics ,and treatment ,second ,edition ,U.S.A ,Addison Wesley publishing company ,inc ,1978 .
12-Nelson L.Nemerow ,industrial water pollution ,origins ,character tics and treatmenttey publishing comp ,1968 .
13-P.K GOEL ,water pollution ,IPid .
14-Salvato P.E,environmental engineering and sanitation ,new York ,1982 .
15-Saxn .Lrving I lndustrial pollution ,van no strand ,Reinhold companv ,1974 .
16-Shalhevet ,J,J,Kamburov "Irrigation and salinity "Lndia ,1997.

المـــــــــلاحـــق

ملحق(١) جداول التحليلات المختبرية

ملحق (٢)خرائط التحليلات المختبرية

جداول (١) نتائج التحليلات المختبرية لمواقع العينات (العينة الخريفية) الخميس -٢٠-١٠-٢٠١١

ت	اسم المتغير	محطة (ا)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
١	العدد الكلي (M.P.N)لبكتريا القالون	٣٥٠	٥٤٠	١٦٠٠	٢٤٠٠	٢٤٠٠
٢	العدد الكلي للبكتريا الحية (T.V.C)	٣٠٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠	١٣٠٠٠٠	٣٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠
٣	التوصيلة كهربائيةCOnd	٥٣٧Us/cm	٥٢٢Us/cm	٤٩٨Us/cm	٥٨٥Us/cm	٦٠٥Us/cm
٤	كلور CL	٠.٠٣٨g/I	٠.٠٣٥g/I	٠.٠٣٤g/I	٠.٠٣٧g/I	٠.٣٩g/I
٥	كالسيوم Ca	١٠٥.٦٦PPM	٩٦.٢٢PPM	٢٠٩.٣٤	٢١٥.٢٣	٢٢٧.١٨
٦	حديد Fe	٠.٠٨٤PPM	٠.٠٨٤	٠.٠٩	٠.٠٩٣	٠.٩٦
٧	نحاس CU	٠.١٤٠PPM	٠.٠٤٩	٠.٠٤٧	٠.٠٥٢	٠.٠٥٦
٨	الكروم Cr	٠.٠٢٠PPM	٠.٠٠٩٨	٠.٠١٢	٠.٠٣٥	٠.٠٧٥
٩	الكادميوم Cd	صفر	صفر	٠.٠٠٠٧	٠.٠٠٩	٠.٠٩
١٠	الرصاص Pb	٠.٠١١PPM	٠.٠١٧	صفر	٠.٠٢٥	٠.٠٢٨
١١	الخارصين Zn	٠.٠٠٠٧PPM	٠.٠٠١١	٠.٠٠٢٢	٠.٠٢٤	٠.٠٢٩
١٢	الزئبق Hg	٠.٠٢٥PPM	٠.٠١٠	٠.٠٥٥	٠.٠٩٥	٠.٠٩٨
١٣	المتطلب الكيمائي للاوكسجين C.O.D	١٤٨	١٦٨	٤٨	١٣٨	١٥٧
١٤	المتطلب الحيوي للاوكسجين B.O.D	٤	٨	١٢	١٣	١٦
١٥	الاس الهيدروجيني PH	٧.٧٦	٨.٩	٨.١٣	٧.٩٤	٨.١٠
١٦	الصوديوم Na	٠.٨	١.١	٠.٦	٠.٩	٠.٨
١٧	البوتاسيوم K	٣.٥	١.٢	٠.٧	٠.٥	٠.٤
١٨	العكورة	٢٤	١٠٠.٥	١١٣	٩٦	٩٢
١٩	درجة الحرارة	٢٥	٢٤	٢٤	٢٤	٢٣

المصدر: نتائج الفحوصات المختبرية اجريت في وزارة الصناعة والمعادن ، شركة ابن سينا العامة ، بغداد، بتاريخ ٢٠/ ١٠/ ٢٠١١،كتاب شركة ابن سينا العامة المرقم١٨٢٦ في١٥/٧/٢٠١٢

جدول (٢) نتائج التحليلات المختبرية لمواقع العينات (العينة الشتوية) الثلاثاء ٢٠-١٢-٢٠١١

ت	المتغير	محطة (١)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
١	العدد الكلي للبكتريا الحية (T.V.C)	٩٠٠٠٠٠	١٨٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠
٢	العدد الكلي لبكتريا القالون(M.P,N)	١٤٠	١٣٠	٢٤٠	٩٢٠	١٦٠٠
٣	توصيلة الكهربائيةCOnd	٥٤٣Cu/cm	٥٣٨	٥٣٧	٥٤٨	٥٥٦
٤	كلور CL	٠.٠٥٠g/I	٠.٠٥٠	٠.٠٤٨	٠.٠٥٥	٠.٠٦٧
٥	كالسيوم Ca	٨٦.٧٧ppm	٨٢.١١	٨١.٤٨	٨٧.١٢	٨٨.٥
٦	حديد Fe	٠.١٢٠	٠.١٢٧	٠.١٠٤	٠.١٣٢	٠.١٣٥
٧	النحاس Cu	٠.٠٠٧	٠.٠٠٦	٠.٠١٤	٠.٠٢٥	٠.٠٣٢
٨	الكروم Cr	٠.٠٠٦	٠.٠٠٢	٠.٠٠٣	٠.٠٠٥	٠.٠٨
٩	الكادميوم Cd	٠.٠٠٠٠٥	٠.٠٠٠٣	٠.٠٠٠٠٣	٠.٠٠٠٥	٠.٠٠٠٦
١٠	الرصاص Pb	٠.٠٠٣٣	٠.٠٠٧٨	٠.٠٤٦	٠.٠٥١	٠.٠٦٨
١١	الخارصين Zn	٠.٠٠١٧	٠.٠٠٢٤	٠.٠٠٢٢	٠.٠٠٣١	٠.٠٠٤٥
١٢	الزئبق Hg	٠.٠٤٤	٠.٠٠٠٨	٠.٠٠٠٨	٠.٠٠١٢	٠.٠٠١٥
١٣	المتطلب الكيميائي للاوكسجينC.O.D	١٢٠	١٢٨	١٣٠	١٤٢	١٥٦
١٤	المتطلب الحيوي للاوكسجينB.O.D	٧	١١	١٧	١٨	٢٠
١٥	الاس الهيدروجينيPH	٨.٥٦	٨.٢١	٧.٩٨	٨.١١	٨.٥
١٦	الصوديوم Na	٠.٤	٠.٢	٠.٢	٠.٣	٠.٤
١٧	البوتاسيوم K	٠.٢	٠.٢	٠.١	٠.٢	٠.٢
١٨	العكورة	٢٤	٢٢	١١٣	٩٨	٩٦
١٩	درجة الحرارة	١٩	١٩	٢٠	١٩	١٨

المصدر: نتائج الفحوصات المختبرية اجريت في وزارة الصناعة والمعادن ، شركة ابن سينا العامة ، بغداد، بتاريخ ٢٠/١٢/ ٢٠١١،كتاب شركة ابن سينا العامة المرقم١٨٢٦ في١٥/٧/٢٠١٢

جدول(٣) نتائج التحليلات المختبرية لمواقع العينات (العينة الربيعية) الاحد ١٥-٤-٢٠١٢

ت	اسم المتغير	محطة ١	محطة٢	محطة ٣	محطة ٤	محطة ٥
١	العدد الكلي للبكتريا الحية T.V.C	٣٠٠٠٠٠	١٢٤٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٤٠٠٠	٤٠٠٠٠٠
٢	العدد الكلي لبكتريا القالون (M.P.N)	٢٤٠٠	٢٤٠٠	٥٤٠	٩٢٠	١٦٠٠
٣	توصيلة الكهربائية COnd	٥٩٧Us/cm	٥٩٤	٦١٣	٦٣٨	٦٦٥
٤	كلور CL	٠.٠٥١ g/I	٠.٠٥٠	٠.٠٥١	٠.٥٢	٠.٥٨
٥	كالسيوم Ca	٧٨.١٨ppm	٨٠.٠٠	٩٤.٥٤	٩٦.٦٠	٩٩.١
٦	حديد Fe	٠.١١٥ppm	٠.١٠١	٠.١١٠	٠.١٦٠	٠.١٦٦
٧	النحاس Cu	٠.٠١٥	٠.٠٠٩٦	٠.٠٤٣	٠.٠٥٦	٠.٠٦٥
٨	الكروم Cr	٠.٠٤٧	٠.٠٣٣	٠.٠٣٠	٠.٠٣٢	٠.٠٤٥
٩	الكادميوم Cd	٠.٠٠٠٠٥	٠.٠٠٠٠٣	٠.٠٠٠٠٥	٠.٠٠٠٤	٠.٠٠٠٦
١٠	الرصاص Pb	٠.٠٧٨	٠.٠٩٤	٠.٠٨٠	٠.٠٩٦	٠.٠٩٩
١١	الخارصين Zn	٠.٠٠٢	٠.٠٠٢٣	٠.٠٠١٤	٠.٠٠١٦	٠.٠٠١٩
١٢	الزئبق Hg	٠.٠١٢	٠.٠٠٧٦	٠.٠١٥	٠.٠٧٥	٠.٠٧٩
١٣	المتطلب الكيميائي C.O.D	١٣٠	١٨٠	١٢٥	١٨٥	١٨٨
١٤	المتطلب الحيويC.O.D	٦	٩	١١	١٤	١٦
١٥	الاس الهيدروجينيPH	٧.٩	٨.٠٣	٨.١٩	٨.٠٧	٨٠٤
١٦	الصوديوم Na	٠.١	٠.١	٠.٢	٠.٢	٠.٢
١٧	البوتاسيوم K	٠.١	٠.١	٠.١	٠.٢	٠.٢
١٨	العكورة	٢٣	٢٨	١٢	٢٥	٢٣
١٩	درجة الحرارة	٢٥	٢٦	٢٦	٢٥	٢٤

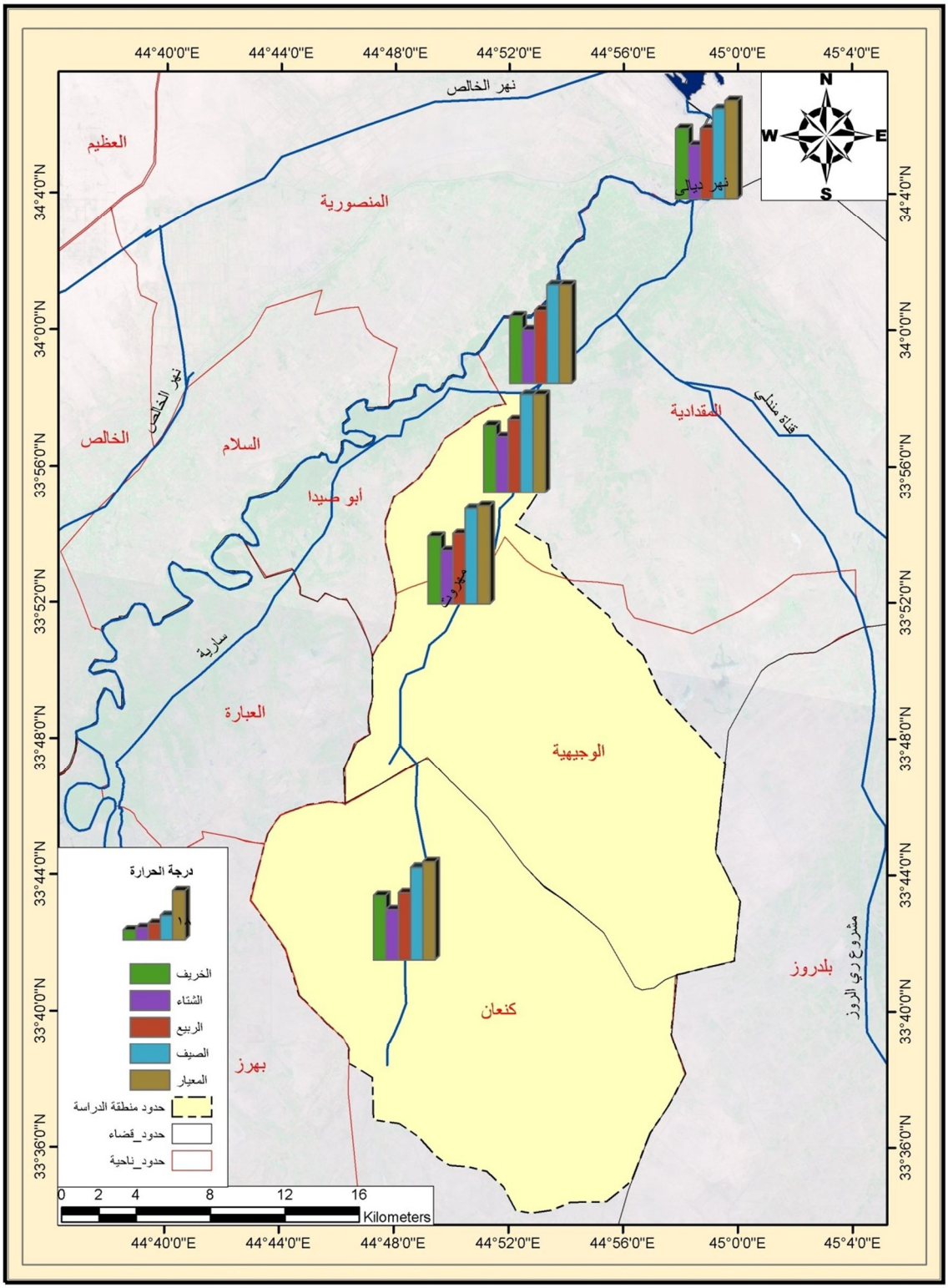
المصدر: نتائج الفحوصات المختبرية اجريت في وزارة الصناعة والمعادن ، شركة ابن سينا العامة ، بغداد، بتاريخ ١٥/ ٢٠١٢/٤،كتاب شركة ابن سينا العامة المرقم١٨٢٦ في٢٠١٢/٧/١٥

جدول (٤) نتائج التحليلات المختبرية لمواقع العينات (العينة الصيفية) الاحد ١٧-٦-٢٠١٢

ت	اسم المتغير	محطة (١)	محطة (٢)	محطة (٣)	محطة (٤)	محطة (٥)
١	العدد الكلي للبكتريا الحية (T.V.C)	١٠٠٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠٠	١٢٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠
٢	العدد الكلي لبكتريا القالون (M.P.N)	٩٢٠	١٦٠٠	٢٤٠٠	٢٤٠٠	٢٤٠٠
٣	توصيلة الكهربائية Cond	٥٩٨ Us/cm	٥٩٥	٦١٥	٦٢٢	٦٧٥
٤	كلور CL	٠.٠٥٨ g/I	٠.٠٥٧	٠.٠٦٠	٠.٠٦٤	٠.٠٦٦
٥	كالسيوم Ca	٧٩.٨٥ ppm	٨١.٢	٩٥.٥٦	٩٧.٦٣	٩٩.٧٥
٦	حديد Fe	ppm٠.١١٨	٠.١٠٤	٠.١٢٣	٠.١٧٣	٠.١٨٤
٧	النحاس Cu	٠.٠١٧ ppm	٠.٠٠٩٨	٠.٠٤٨	٠.٠٦٧	٠.٠٧٥
٨	الكروم Cr	٠.٠٤٩ppm	٠.٠٤٢	٠.٠٤٦	٠.٠٥٨	٠.٠٦١
٩	الكادميوم Cd	٠.٠٠٠٠٦ppm	٠.٠٠٠٠٤	٠.٠٠٠٠٥	٠.٠٠٠٣	٠.٠٠٠٥
١٠	الرصاص Pb	٠.٠٨٠ppm	٠.٠٩٦	٠.٠٩٢	٠.٠٩٧	٠.٠٩٨
١١	الخارصين Zn	٠.٠٠٢٢ppm	٠.٠٠٢٧	٠.٠٠١٨	٠.٠٠٣٠	٠.٠٠٣٥
١٢	الزئبق Hg	٠.٠١٥ppm	٠.٠٠٧٨	٠.٠٦٧	٠.٠٧٤	٠.٠٨٠
١٣	المتطلب الكيميائي للاوكسجين C.O.D	١٣٣	١٧٨	١٤٥	١٨٩	١٩٢
١٤	المتطلب الحيوي للاوكسجين B.O.D	٥	٧	١١	١٣	١٧
١٥	الاس الهيدروجيني PH	٨.٧٥	٨.٤٣	٨.٥٠	٨.٧٠	٨.٦٢
١٦	الصوديوم Na	٠.٣	٠.١	٠.٢	٠.٣	٠.٣
١٧	البوتاسيوم K	٠.١	٠.٢	٠.٢	٠.٣	٠.٢
١٨	العكورة	صفر	٢٤	صفر	٦	٨
١٩	درجة الحرارة	٣٢	٣٥	٣٥	٣٤	٣٣

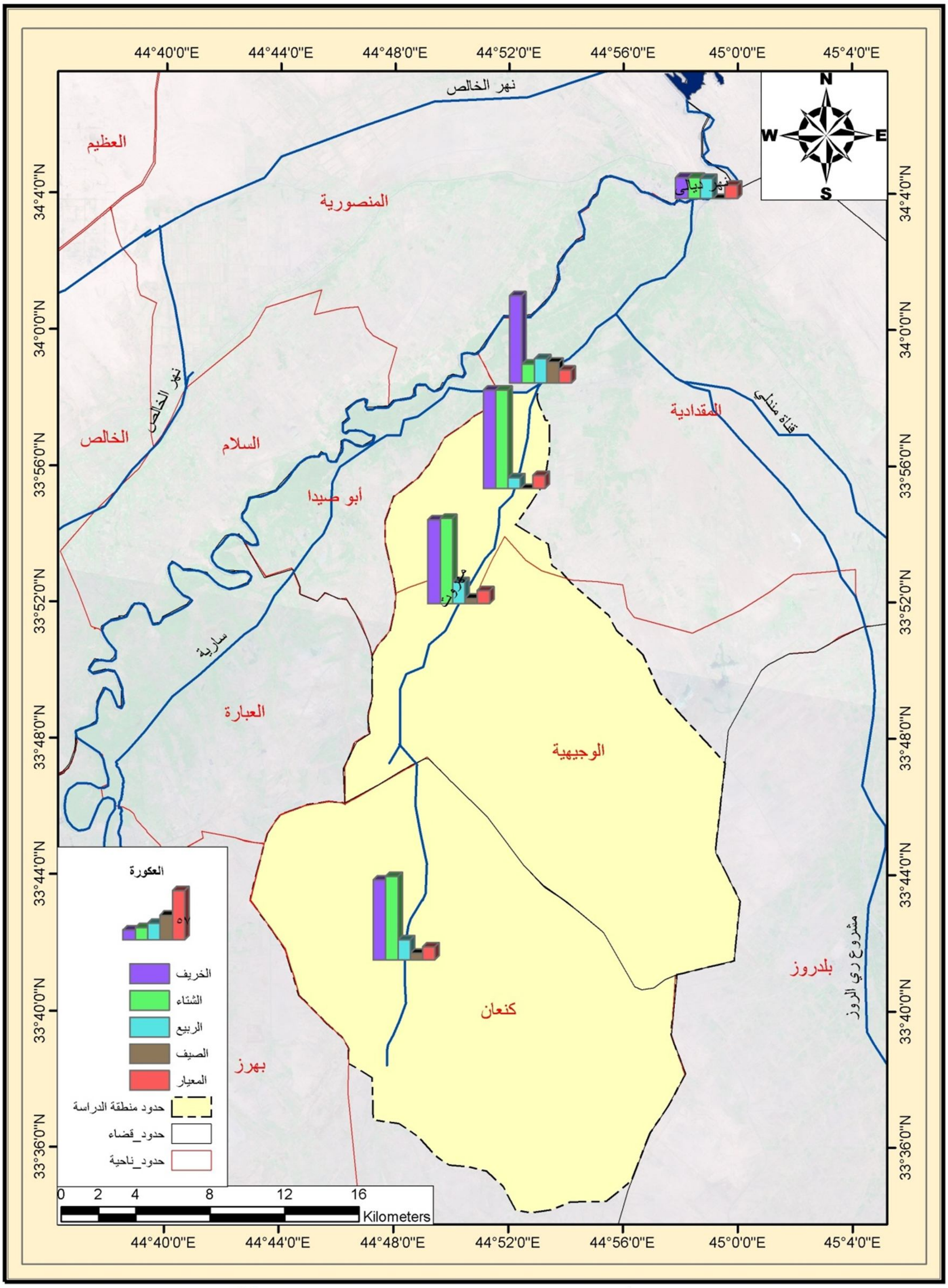
المصدر: نتائج الفحوصات المختبرية اجريت في وزارة الصناعة والمعادن ، شركة ابن سينا العامة ، بغداد، بتاريخ ١٧/ ٦/ ٢٠١٢،كتاب شركة ابن سينا العامة المرقم١٨٢٦ في٢٠١٢/٧/١٥

خريطة (1) تراكيز درجة الحرارة في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



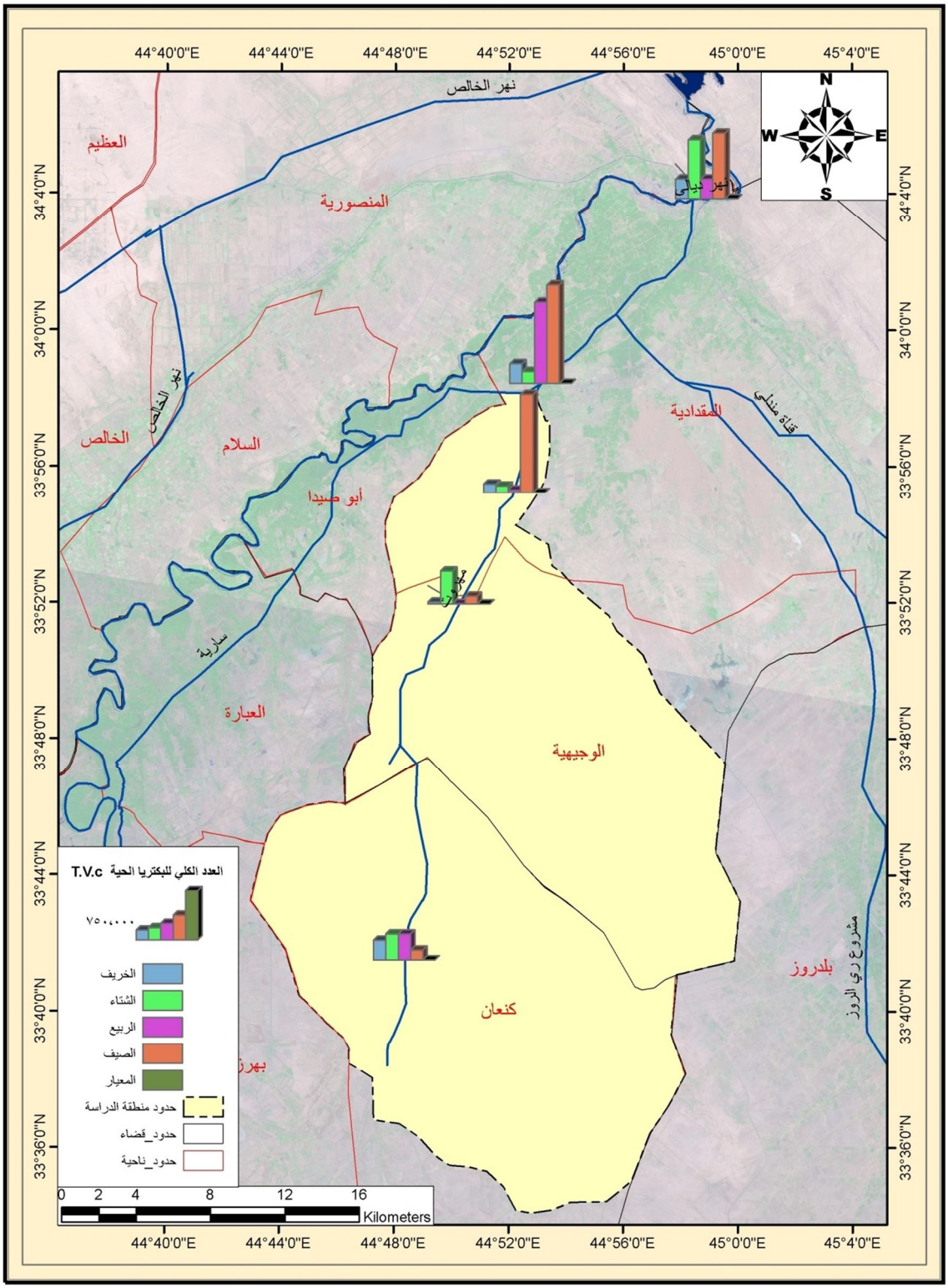
المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول (22)

خريطة (2) تراكيز العكورة في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



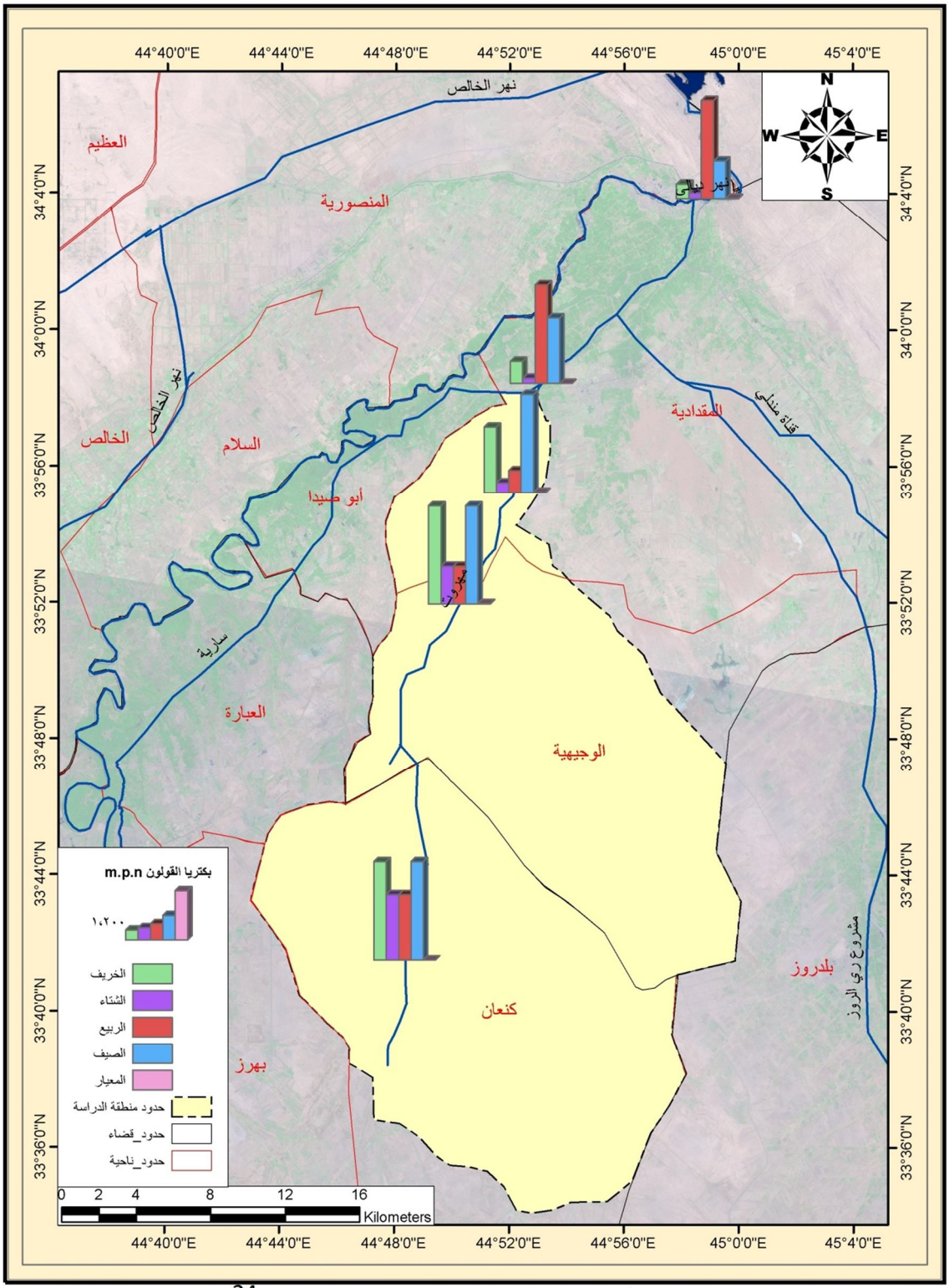
المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول (23)

خريطة (3) تراكيز البكتريا الحية في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



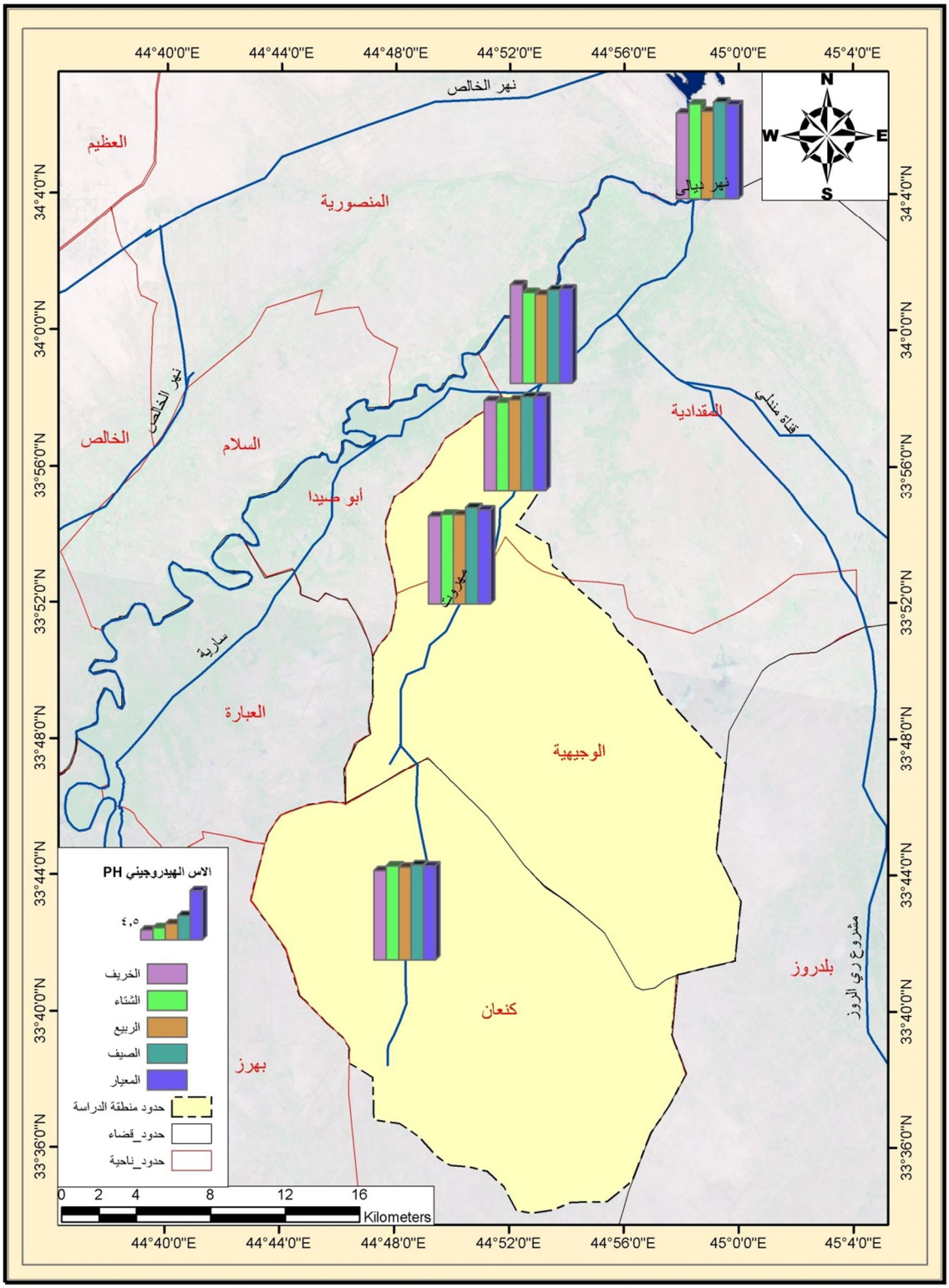
المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول (24)

خريطة (4) تراكيز بكتريا القولون في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



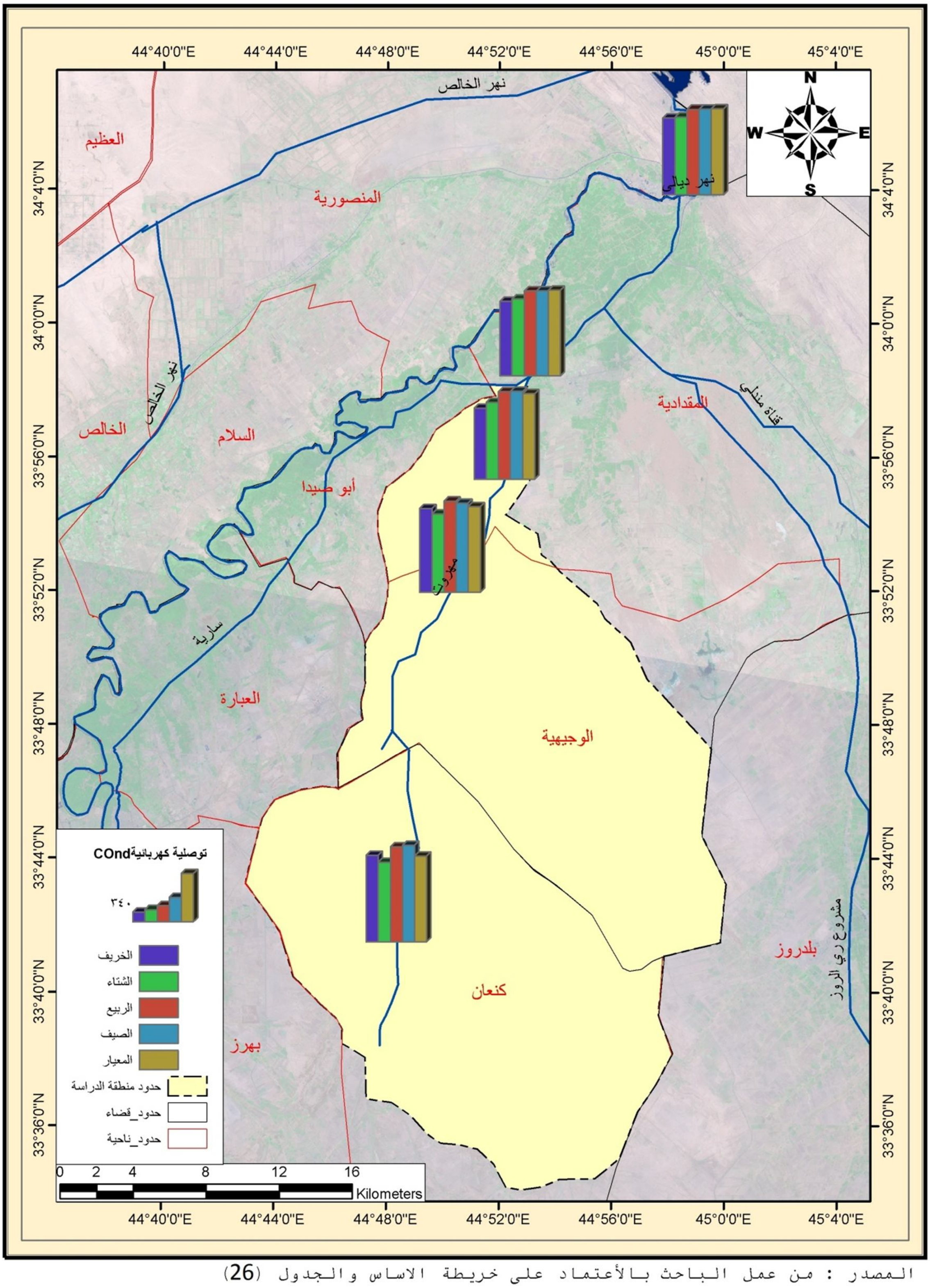
المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول (24)

خريطة (5) تراكيز الاس الهيدروجيني في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



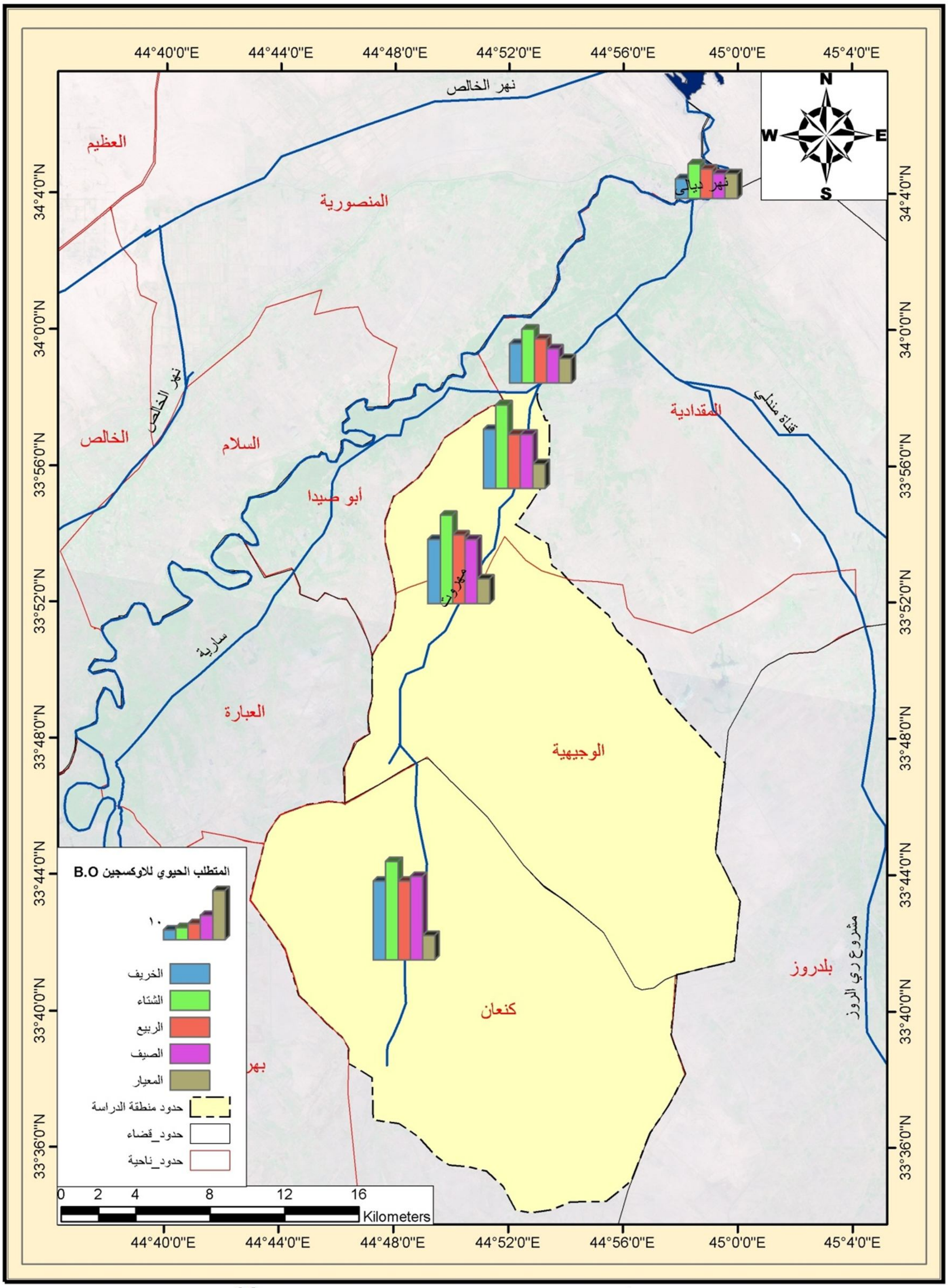
المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول (25)

خريطة (6) تراكيز توصيلة الكهرباء في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



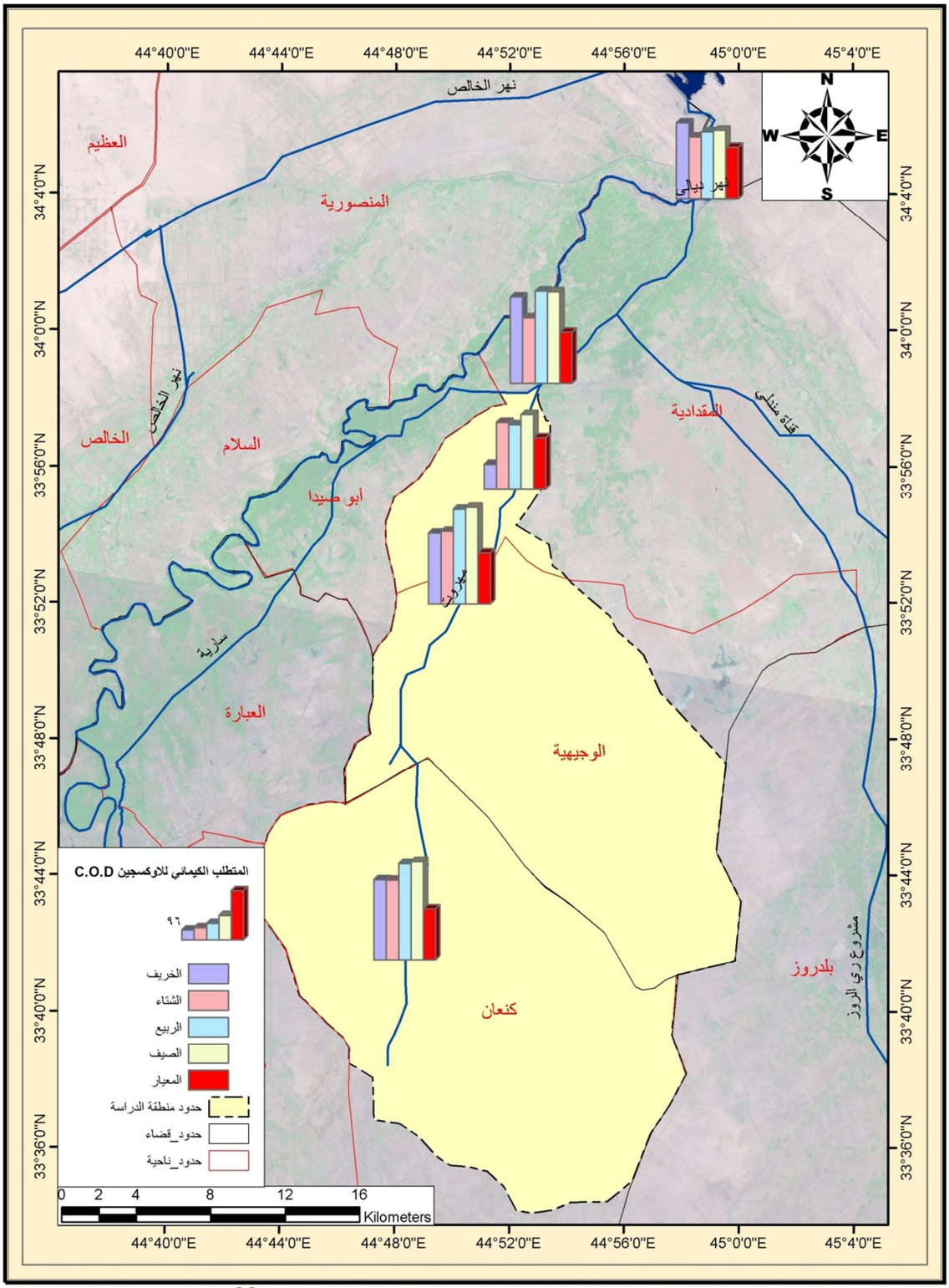
المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول (26)

خريطة (7) تراكيز المتطلب الحيوي للاوكسجين في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



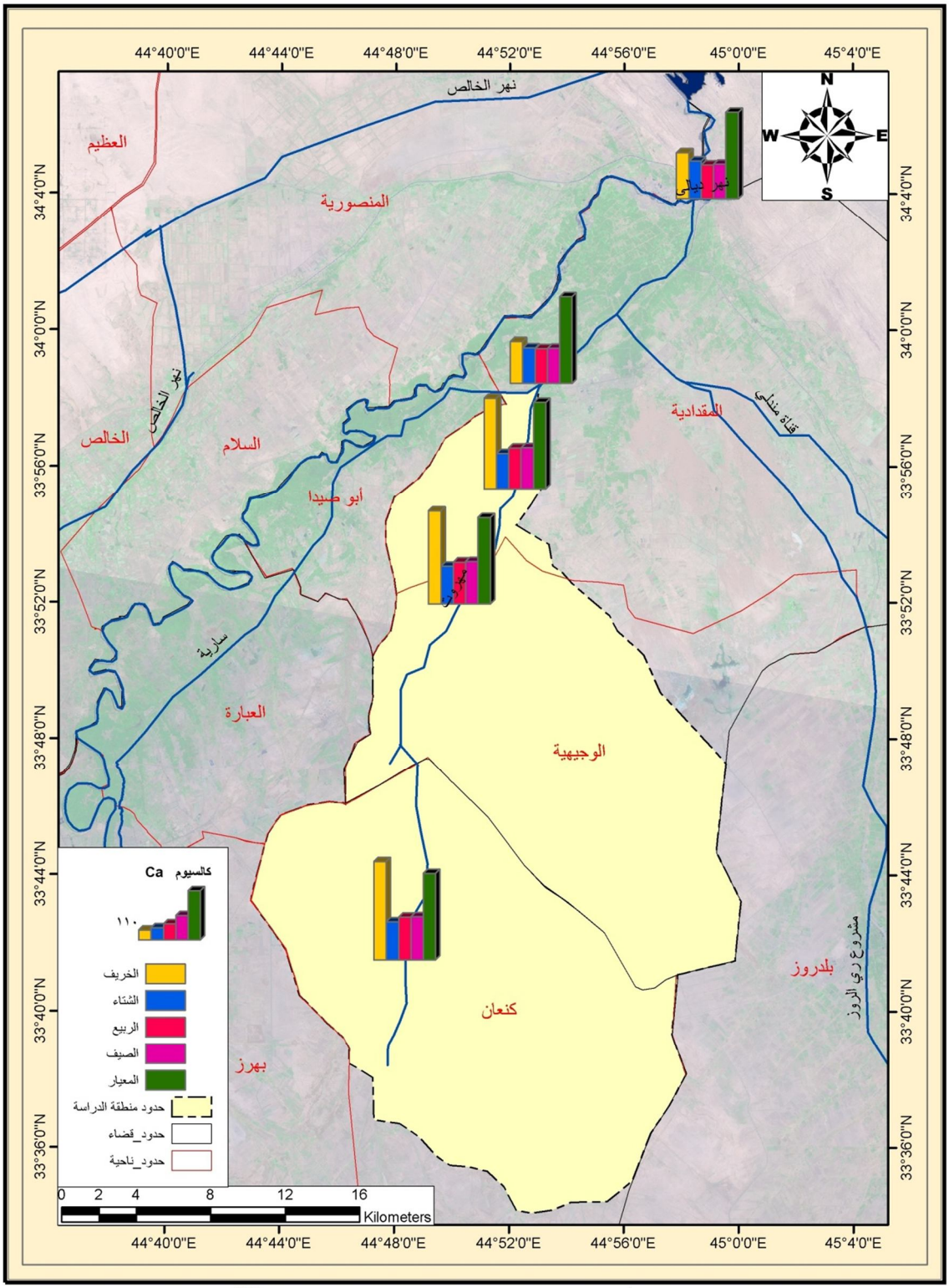
المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول (28)

خريطة (8) تراكيز المتطلب الكيميائي للاوكسجين في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



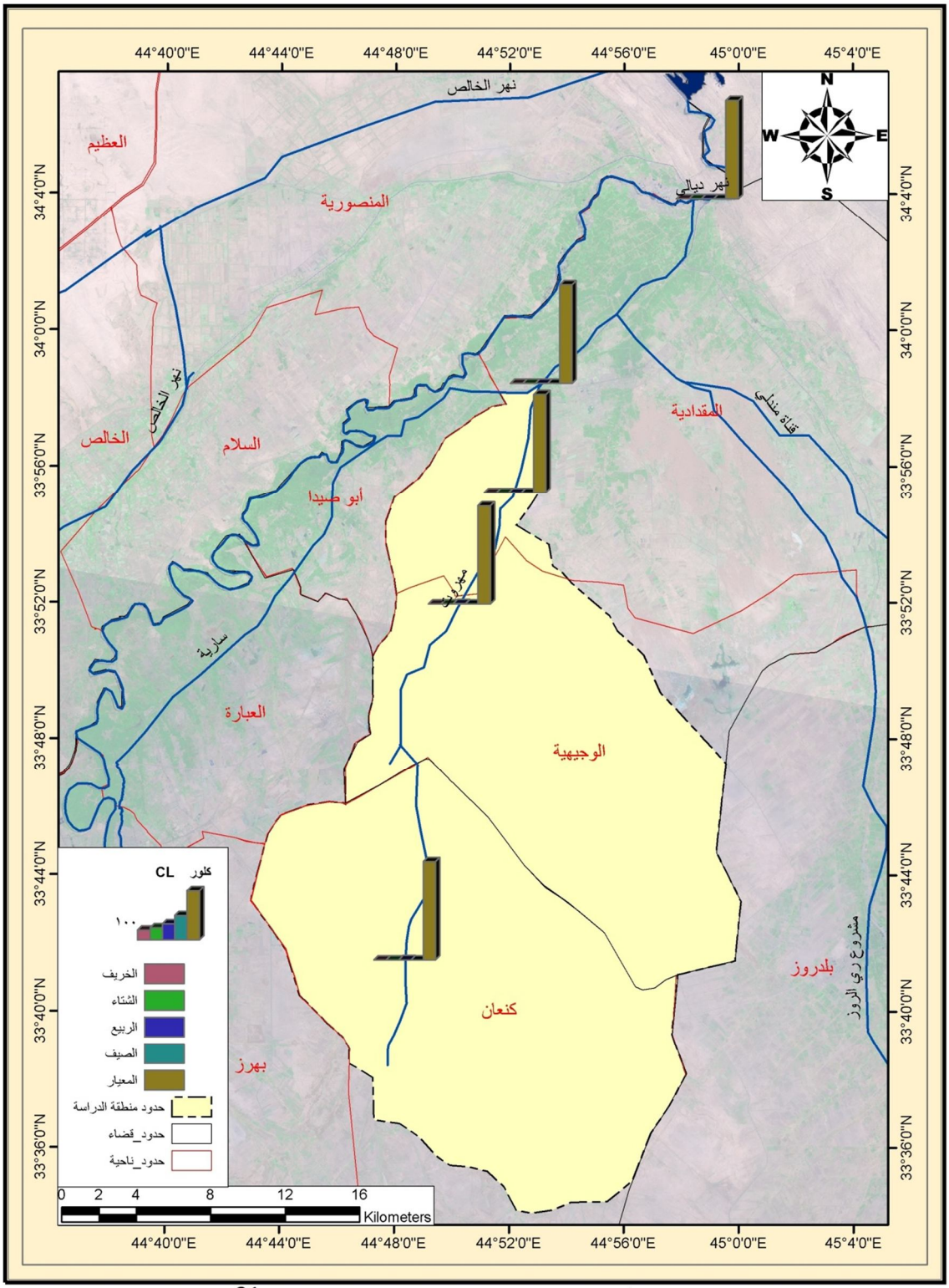
المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول (29)

خريطة (9) تراكيز الكالسيوم في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



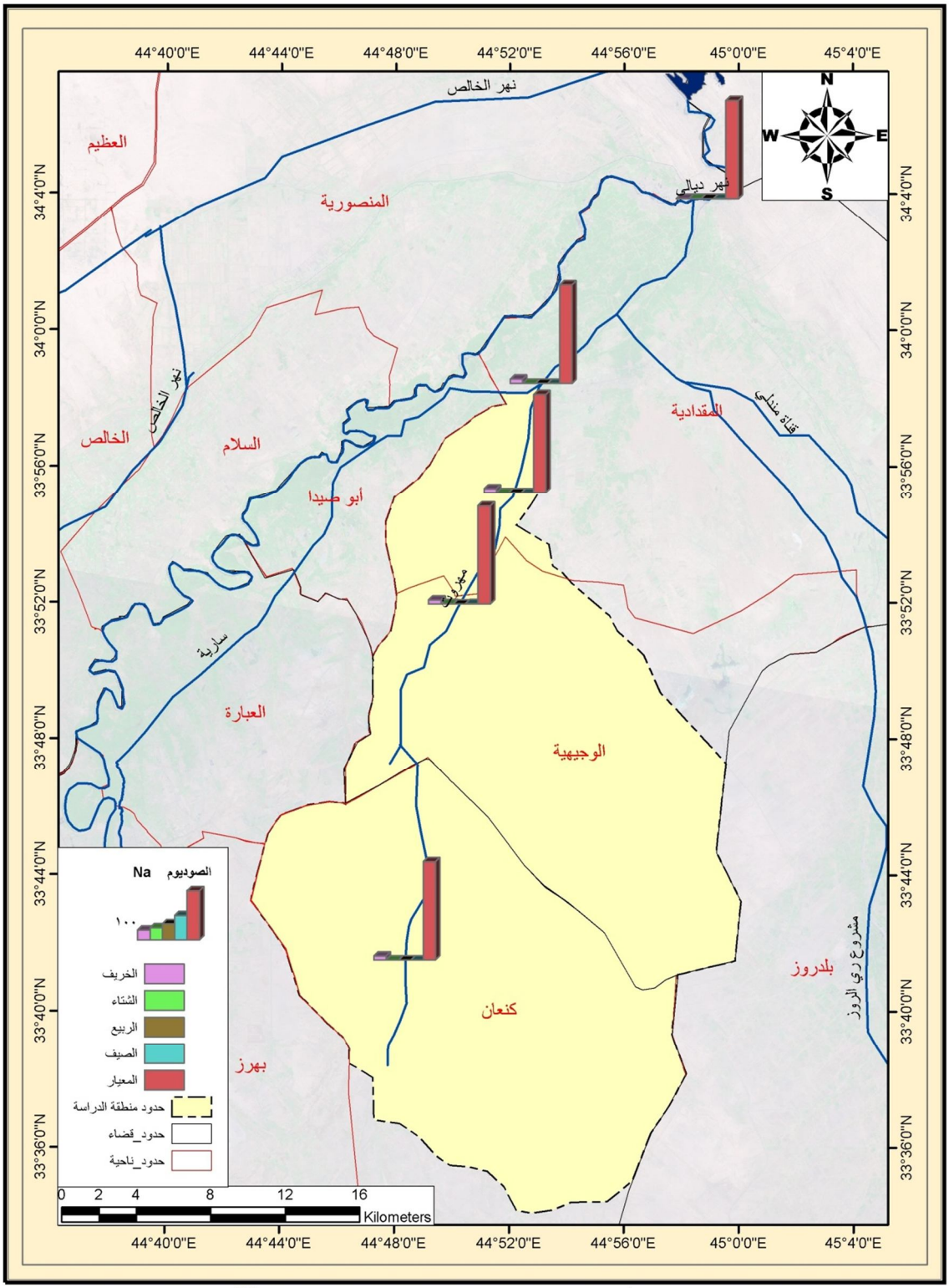
المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول (30)

خريطة (10) تراكيز الكلور في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



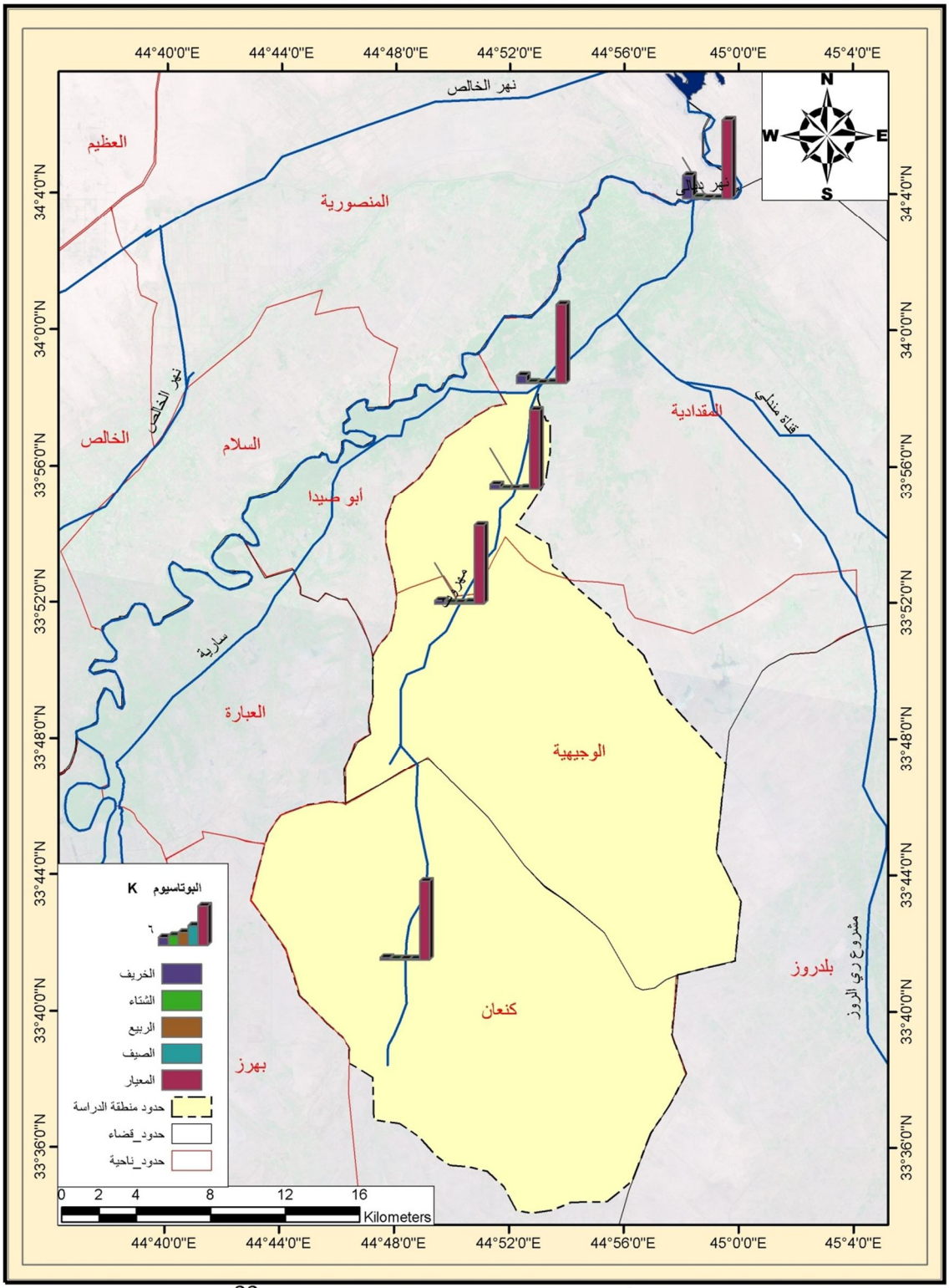
المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول (31)

خريطة (11) تراكيز الصوديوم في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



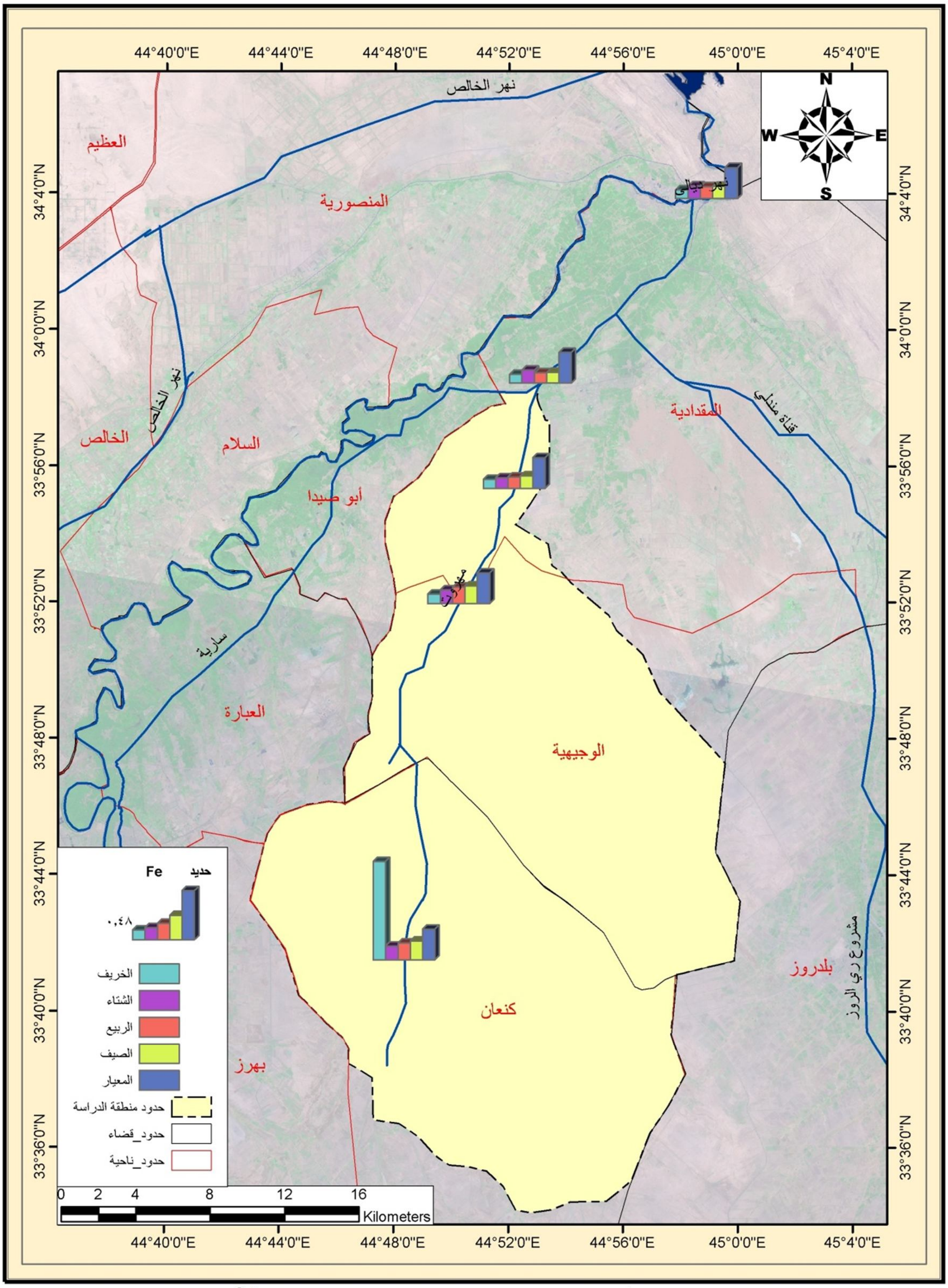
المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول (32)

خريطة (12) تراكيز البوتاسيوم في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



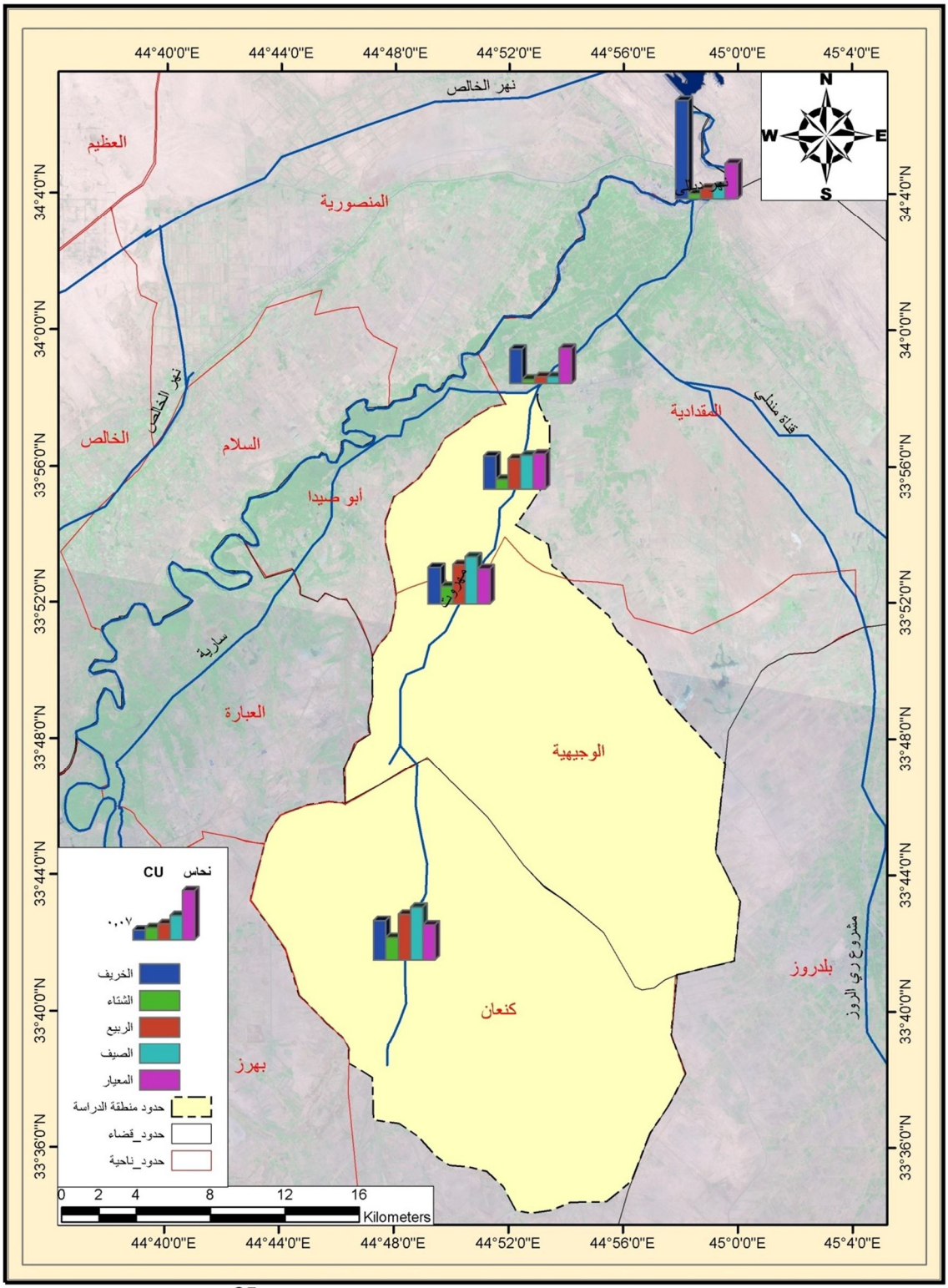
المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول (33)

خريطة (13) تراكيز الحديد في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



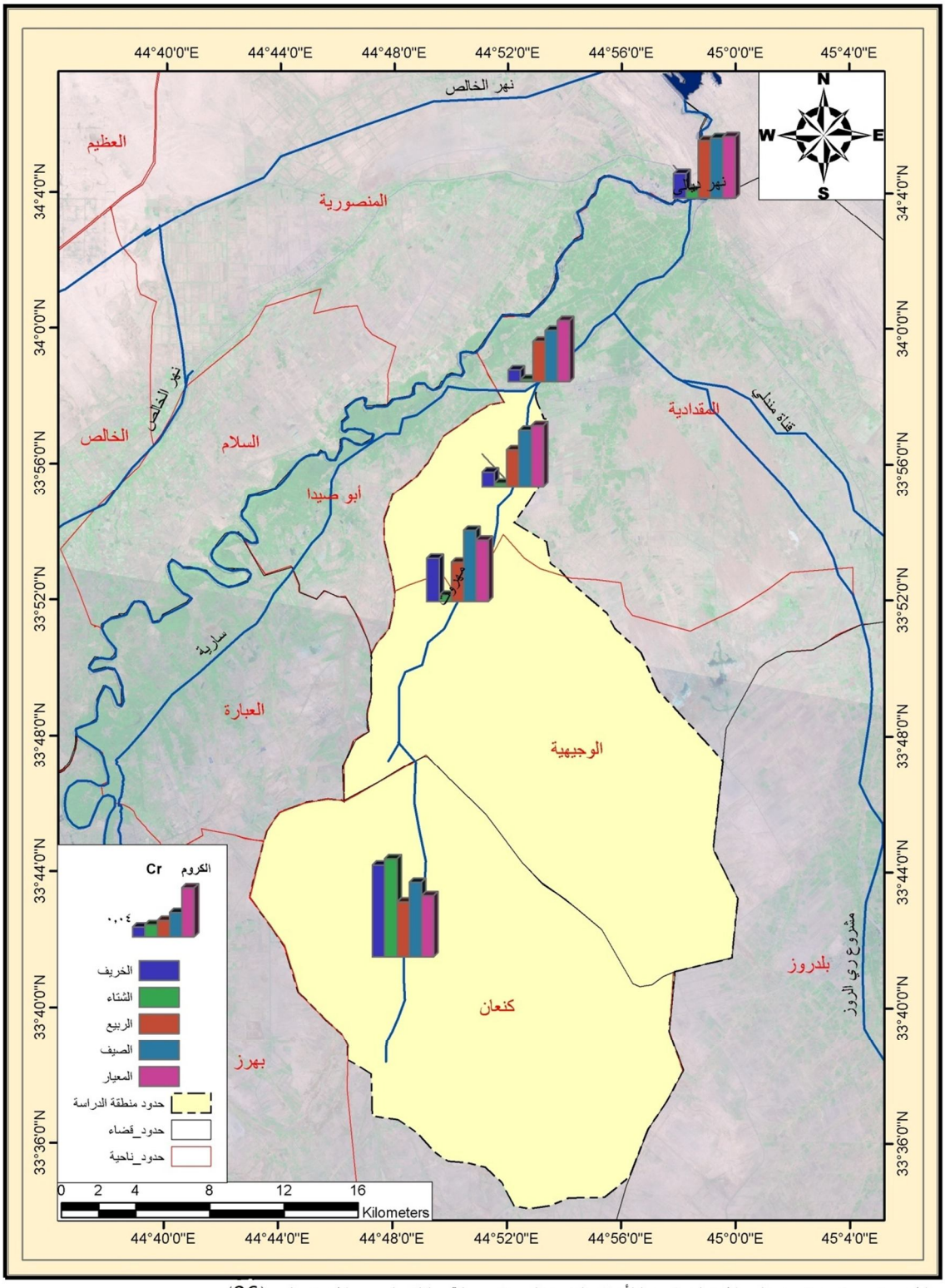
المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول (34)

خريطة (14) تراكيز النحاس في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



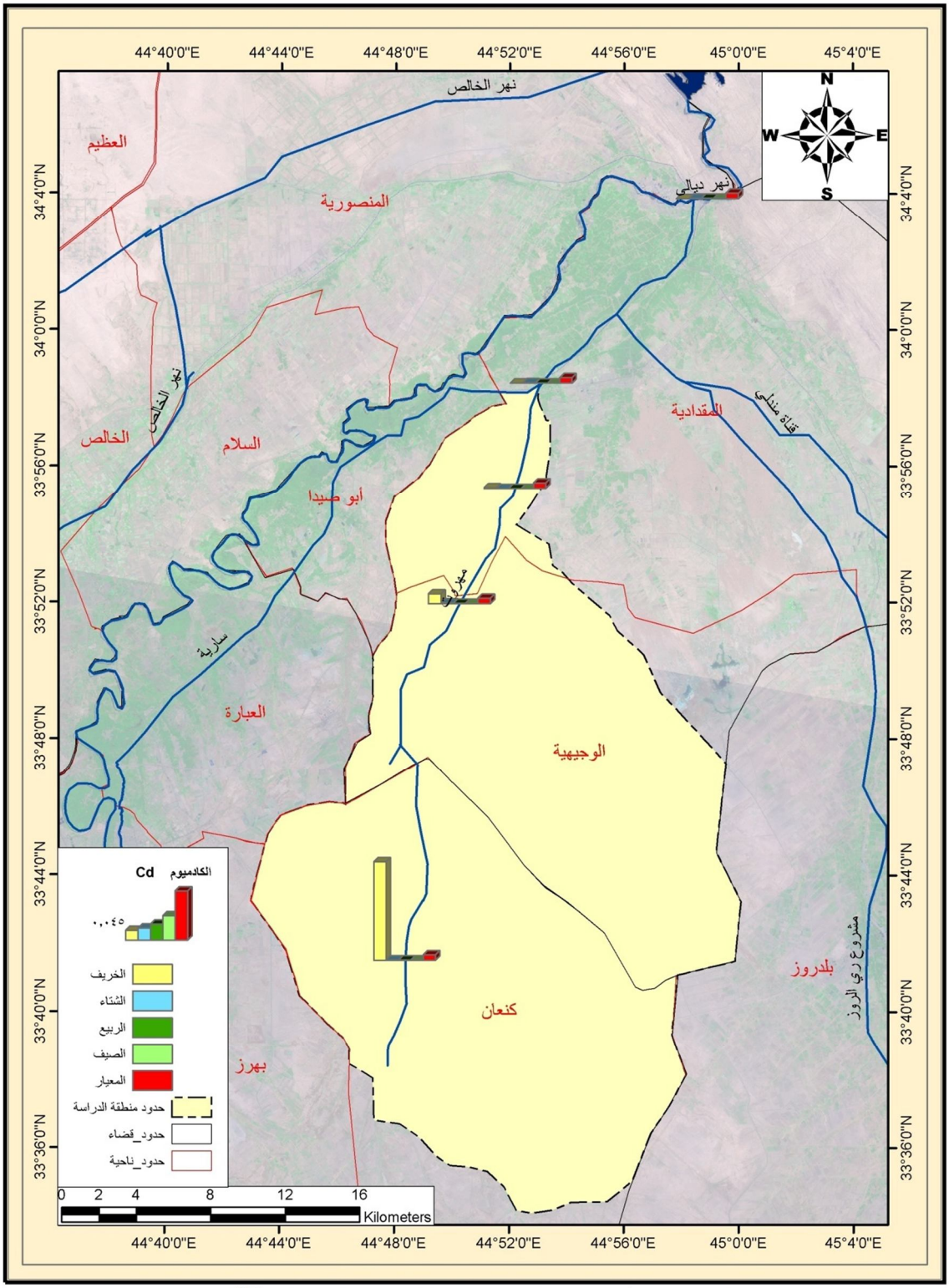
المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول (35)

خريطة (15) تراكيز الكروم في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



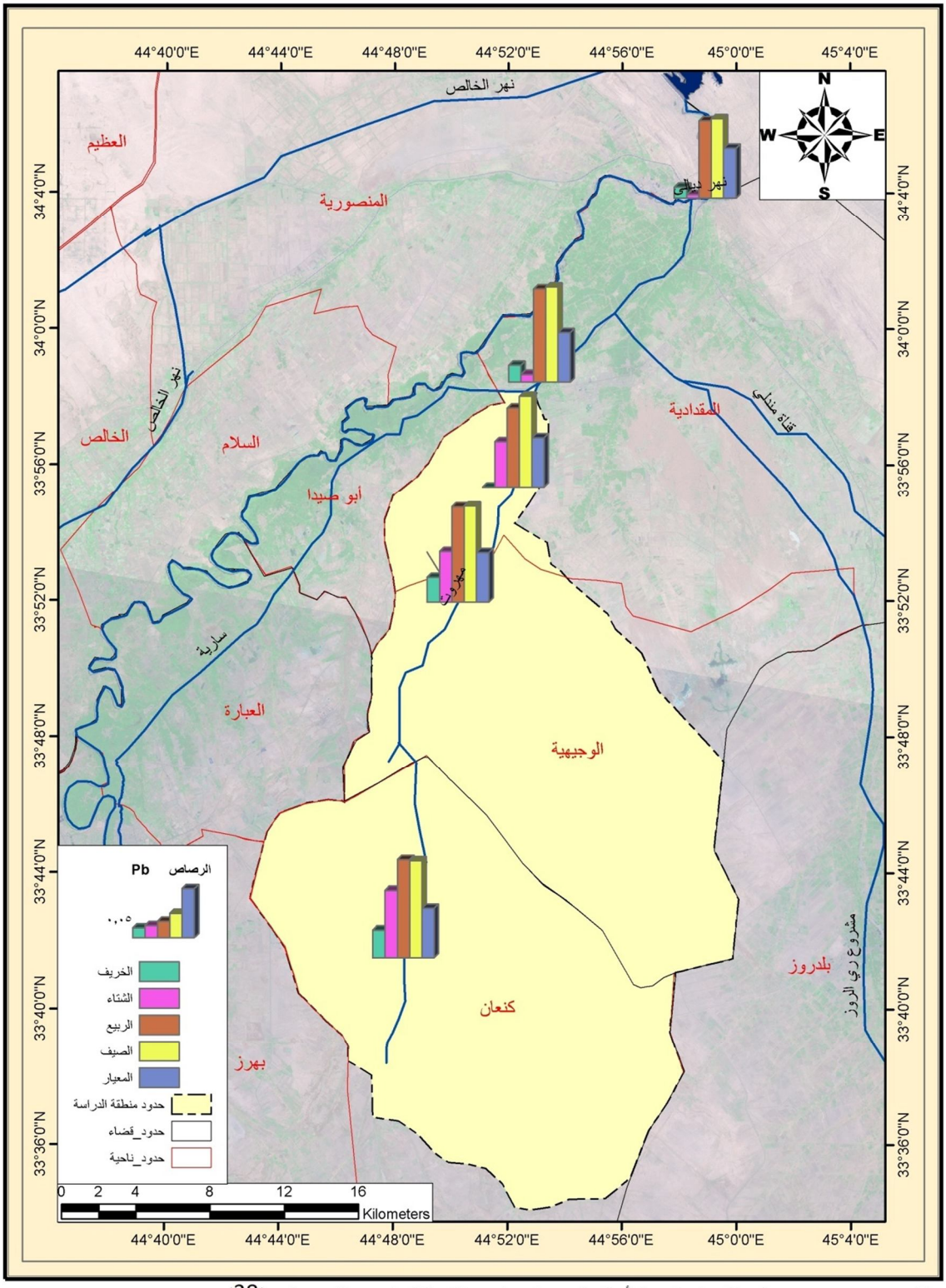
المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول (36)

خريطة (16) تراكيز الكادميوم في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



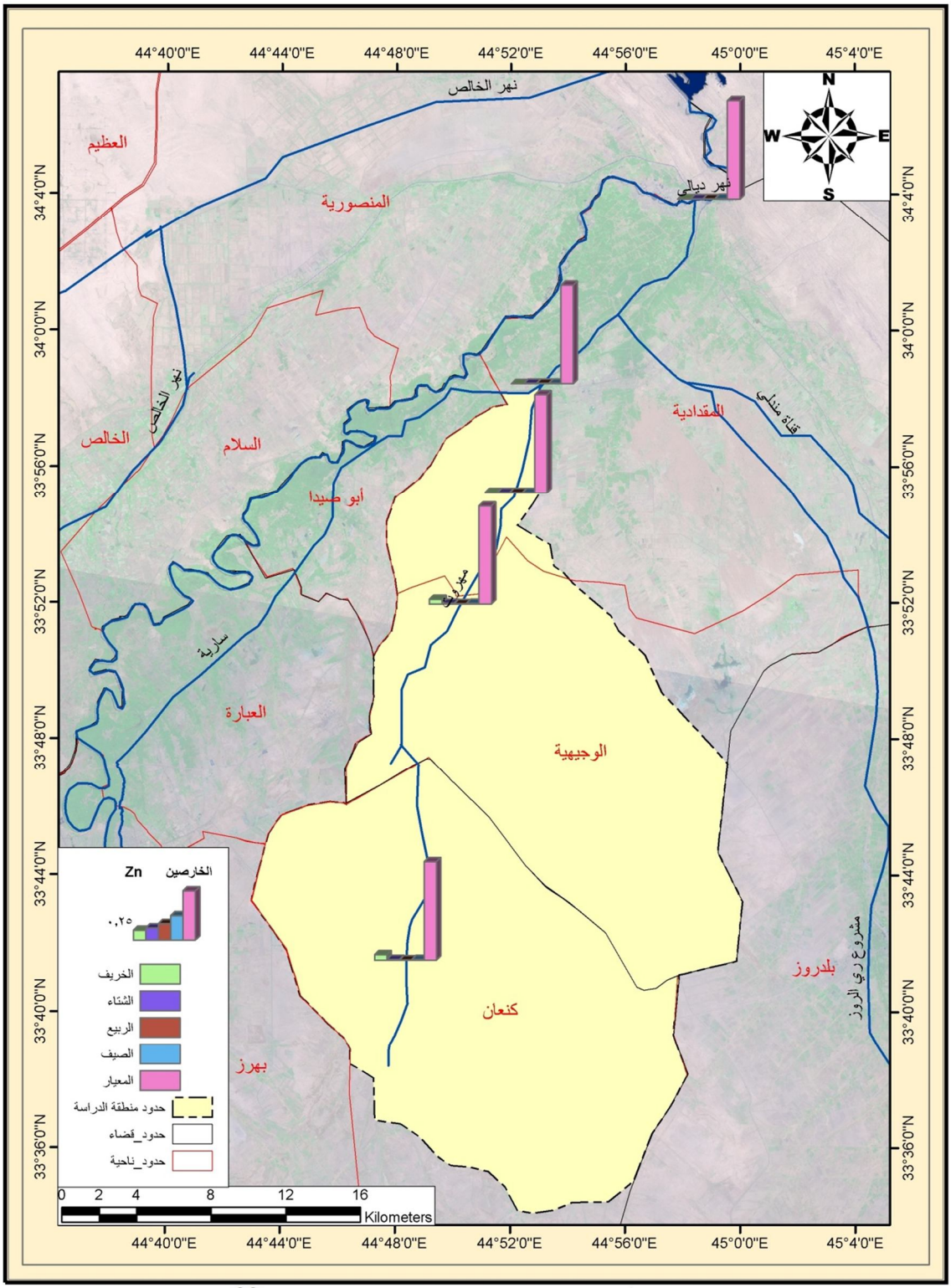
المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول (37)

خريطة (17) تراكيز الرصاص في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



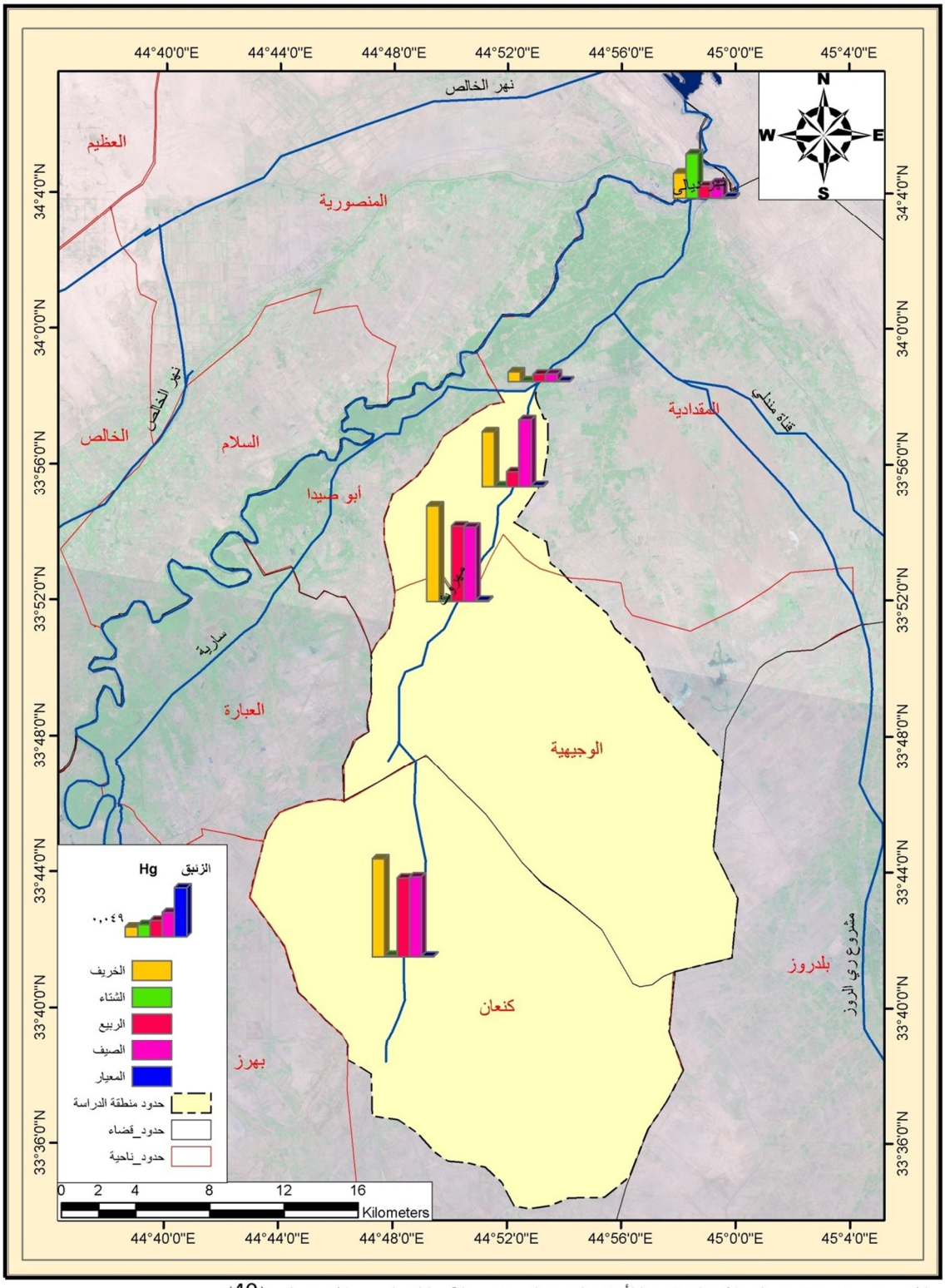
المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول (38)

خريطة (18) تراكيز الخارصين في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



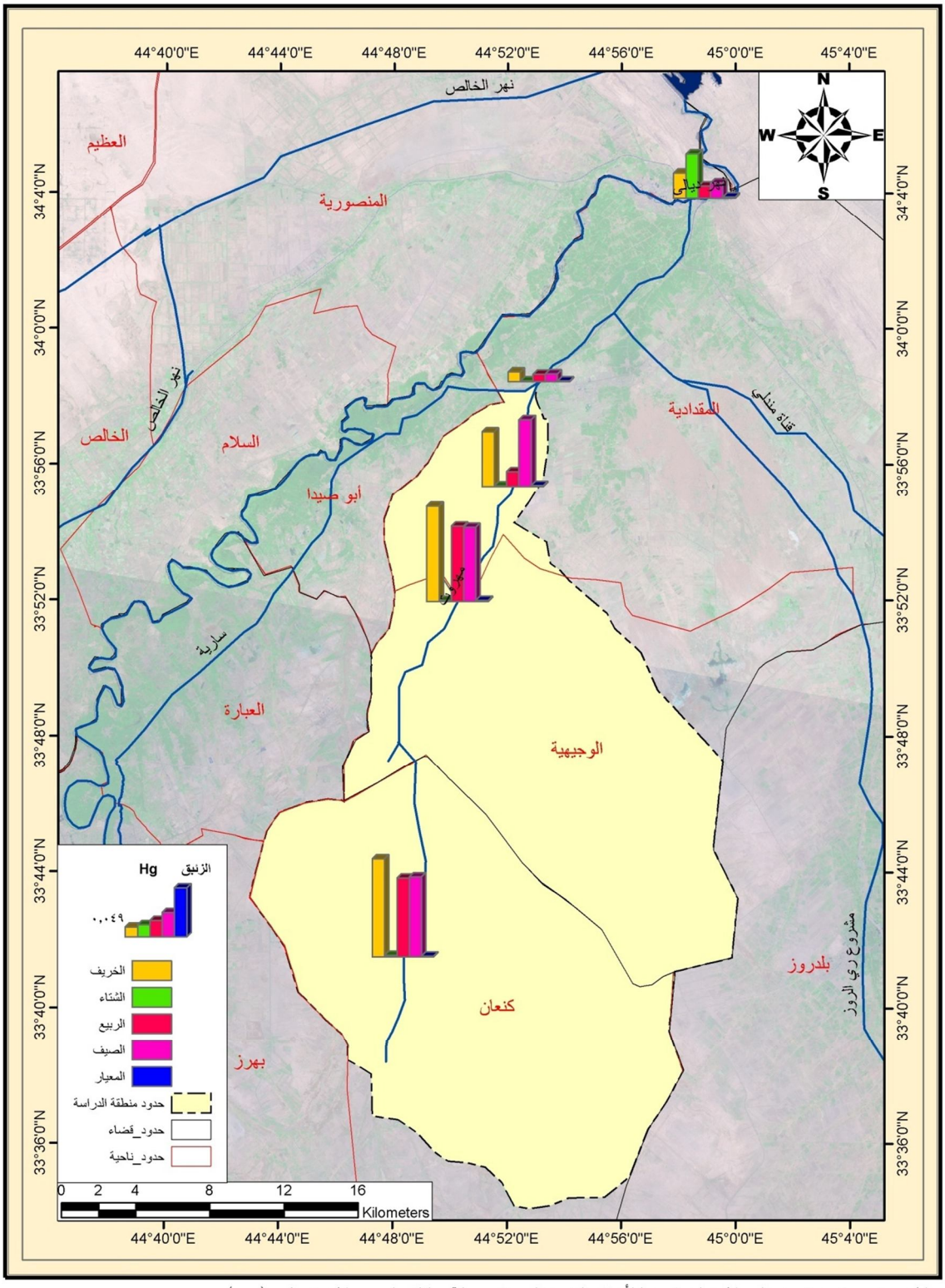
المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول (39)

خريطة (19) تراكيز الزئبق في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول (40)

خريطة (19) تراكيز الزئبق في مواقع عينات الدراسة والحدود المسموح بها



المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على خريطة الاساس والجدول ( )

Chairmanship of Diyala University
College of education –for human science
Department of Geography

Spatial Analysis of Water Pollution in Mahroot Brook in Diyala Province

Treatise introduced by
Omer Ibraheem Hussein

To The convention of College of Education For human science \University of Diyala as a part of The requir ments of attaining Msc Ethics in Geography

By Supervision of

The associate Professor
Raa'd Raheem Hamo

The Professor
Adnan Nihma Abd

2013 AD

1434 AH

Abstract

The study aimed to disclose for spatial analysis for Mahroot stream pollution through the Locations which the samples was taken from it , and it was accumulating from five location from stream water in the study area . The study depended on the spatial analysis side for pollutants sites in the stream and field and Lab-studies in which included the analysis and the texts for uncover from locations pollutants and its resources . 22 elements was tested that included physical, Biological , and chemical elements from four samples during the period (1-10-2011) - (1-7-2012) with seasonal shape (tumen , witer , spring , and summer) the field duty reached to and completed to the writing duty and research to obtain five chapters besides to conclusions and recomandations. The study appeared the features of natural environment that clear effect and prominent to participate in river pollution ; specially the climatical factors such as temperature , rains , and wind . The study indicated that the Low water resources in Diyala river and its stream in last years it decrease from the level of water in all stream that was affected to increase the rate of pollutants in this stream .

The amount of water in Diyala in 2008 was about (1-28 millyars ^{m3}/year) it was a lowest rate since 1933. The quantity of waters resources was in that year was (5.51 milyars ^{m3}/year) till now. The study indicated the human factor has agreat role and most clear through the increase of population density in study area it was about (36634) according to Diyala ration center throughout the pattern of special distribution in population acope with the flow of the stream and rivers in this region . So it effected on river water. The human activity such as agricultural and

industrial in direat way in high of rate pollutants in the stream besides of the Land use represented by hospitable , trade and servise so every use is responsible for stream pollution specially the discharge of water also the waste dumped in the stream. But for the main resources for stream pollution represented by the Agricultural activities discharge of water . The results of the analysis for waters samples that accumulated from this sources and comparative with the criterias and the environments limits that allowed. It is not coincidence for this limits . The ratio for these pollutants is differ in pollution of the stream foom one region to another and from season to another also , and to show the levels of pollutions so the area will be classified into five locations to notice the pollution in Mahroot stream they are (Main Water Supply , Al-Khulouiregioin , Hrbatella region , Al-Wigeiheya - and Kina'an region) after the study of features for the pollution of the stream in a lecation above through the samples that was taken from the study area and to comparing it with the local and international criterias which is limited allowed for the amounts of pollutants in the stream . The results showed the main location (1,2) within the limits allowed for the majority of the elements but some locations was outside the region affected by the discharge of water and waste dumped and the exceeding of populations on the stream. For the sake of evaluation of the validity of water stream for different human uses the lab-studies indicated that the locational (1,2) throughout the limits allowed for drinking waters for some elements but not for all.

But the locations (3.4.5) was outside the limits allowed for drinking water only some elemant not exceeded the limit allowed unless the location (1) it was from the natural limit allowed. The agricultural use some location under the study exceeded the limit allowed for some elements but another elements exceeded the limit allowed.