تلوث الترب الزراعية بالمعادن الثقيلة في قضاء المجر الكبير جنوبي العراق

الأستاذ الدكتور كاظم شنته سعد

الباحثة آيات عقيل رحيمة

جامعة ميسان – كلية التربية

المستخلص:

تعد الممارسات الزراعية الخاطئة في قضاء المجر الكبير والمتمثلة باستخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات بطريقة غير علمية فضلاً عن أساليب الري الخاطئة والبزل غير المتكامل من اهم مصادر التلوث في قضاء المجر الكبير كذلك يعد النشاط الصناعي والمراكز الحضرية من اهم مصادر التلوث البشرية فيها بسبب ما تطرحه من مخلفات تسهم في تلوث التربة.

تهدف الدراسة إلى توضيح تقييم حجم التلوث للترب الزراعية في قضاء المجر الكبير ولتحقيق ذلك تم جمع (٣٠) نموذج للتربة من ثلاث وحدات فيزوغرافية وتحديداً من الأراضي القريبة من مصادر التلوث ولعمق (٠ – ٣٠ سم) وهو العمق الذي يمثل المجال الذي تمتد فيه جذور المحاصيل الزراعية وتم أجراء التحليلات المطلوبة في مختبرات مركز علوم البحار في جامعة البصرة والتي اشتملت على بعض العناصر الثقيلة الملوثة للتربة (الكادميوم Cd ، النيكل Ni ، الرصاص pb ، النحاس Cu ، الكوبلت Co) لتحديد تراكيز هذه العناصر في الترب الزراعية ضمن منطقة الدراسة من خلال مقارنتها بالمعايير العالمية .

أظهرت الدراسة ان هناك تباين مكاني واضح في توزيع ملوثات التربة في منطقة الدراسة حيث تعد تربة الاحواض من اكثر أنواع التربة في ارتفاع قيم الملوثات إذ سجلت تراكيز عالية من عناصر (Cd ، Ni ، Pb ، Cu ، Co) ولأغلب النماذج المدروسة ضمن مقاطعات (المبروكة ، الحشرية ، العيداوية ، الكشاشية ، ثلث الجندالة)

كما بينت الدراسة ان عنصر النيكل سجل اعلى تراكيز في جميع المواقع المدروسة للترب الزراعية في القضاء تجاوز بذلك الحدود البيئية المسموح بها لتركيزه في التربة ومن خلال تطبيق معادلة التلوث (CF) تبين ان قيم عامل التلوث للمعادن الثقيلة المدروسة في جميع نماذج ترب منطقة الدراسة كانت تدرج ضمن فئة

التلوث المنخفض عدا عنصر النيكل (Ni) صنف مستوى تلوث التربة بهذا العنصر ضمن فئة التلوث المتوسط .

الكلمات المفتاحية : تلوث الترب الزراعية ، المعادن الثقيلة ، قضاء المجر الكبير

Heavy metal contamination of agricultural soils in Al-Majar Al-Kabir district, southern Iraq

researcher

Ayat Aqeel Rahima

Maysan University

College of Education

Prof. Dr

Kazem Shanta Saad

Maysan University

College of Education

Abstract:

Wrong agricultural practices in the district of Magyar al-Kabir, represented by the use of chemical fertilizers and pesticides in an unscientific manner, as well as the wrong irrigation methods and incomplete drainage are among the most important sources of pollution in the district of Magyar al-Kabir. in soil pollution.

The study aims to clarify the assessment of the extent of pollution of agricultural soils in the district of Majar al-Kabir. To achieve this, (30) soil samples were collected from three physiographic units, specifically from the lands near the sources of pollution, to a depth (0-30 cm), which is the depth that represents the area in which the roots of crops extend The required analyzes were carried out in the laboratories of the Marine Sciences Center at the University of Basra, which included some heavy elements polluting the soil (cadmium Cd, nickel Ni, lead pb,

copper Cu, cobalt Co) to determine the concentrations of these elements in agricultural soils within the study area by comparing them by global standards.

The study showed that there is a clear spatial variation in the distribution of soil pollutants in the study area, where the basin soil is one of the most types of soil with high pollutant values, as high concentrations of elements (Cd, Ni, Pb, Cu, and Co) were recorded for most of the studied models within the provinces of (Al Mabrouka). Al-Hashriya, Al-Aidawiya, Al-Kashashiah, one-third of the Jandalah(

The study also showed that the nickel element recorded the highest concentrations in all the studied sites of agricultural soils in the district, thus exceeding the permissible environmental limits for its concentration in the soil. Within the category of low pollution except for the element nickel (Ni), the level of soil pollution with this element was classified within the category of medium pollution.

Keywords: agricultural soil pollution, heavy metals, Magyar district

المقدمة:

تعد التربة من الموارد الطبيعية المهمة على سطح الأرض لذا يجب المحافظة عليها من التعرض لأي شكل من اشكال التلوث حيث تتظافر مجموعة من العوامل الطبيعية والنشاطات البشرية في حدوث هذه الظاهرة في محافظة ميسان بصورة عامة واحد أهم اقضيتها (المجر الكبير) بصورة خاصة .

ان للعوامل البشرية دور بارز في تلوث التربة بالعناصر الثقيلة بالمقارنة مع العوامل الطبيعية لأنها تسهم بشكل كبير في تفاقم مشكلة التلوث بفعل ما تضيفه الأنشطة البشرية من مخلفات زراعية وصناعية ومدنية تصل للتربة لتساهم في تغيير خصائصها وخروج مساحات واسعة من الأراضي الزراعية الخصبة من الاستعمال الزراعي ، لذا يعد تلوث التربة من المواضيع المهمة التي اخذت حيزاً كبيراً في الوقت الحاضر

وحظيت باهتمام المنظمات العالمية والمحلية والمؤتمرات الدولية لما له من نتائج سلبية على النشاط الزراعي في المستقبل .

وتلوث التربة يعني دخول مواد غريبة فيها الأمر الذي يؤدي الى تغير في تركيبها الفيزيائي والكيميائي اذ تشكل خطراً خفياً على البيئة لأنه من الصعب التحديد بالعين المجردة ما إذا كانت التربة ملوثة ام لا، ويؤدي تلوث التربة إلى تلوث المحاصيل الزراعية مما يترتب عليه الاضرار بصحة الانسان والحيوان الذي يتغذى عليها بشكل مباشرة أو غير مباشر.

اولاً – مشكلة الدراسة :-

هل تعاني الترب الزراعية في قضاء المجر الكبير من مشكلة التلوث بالمعادن الثقيلة؟ وهل هناك تباين مكاني للتلوث بالعناصر الثقيلة بين جهات القضاء المختلفة ؟

ثانياً – فرضية الدراسة :

تتعرض التربة الزراعية في قضاء المجر الكبير للتلوث بالعناصر الثقيلة. مع وجود تباين مكاني واضح بين المواقع المدروسة .

ثالثاً – هدف الدراسة :

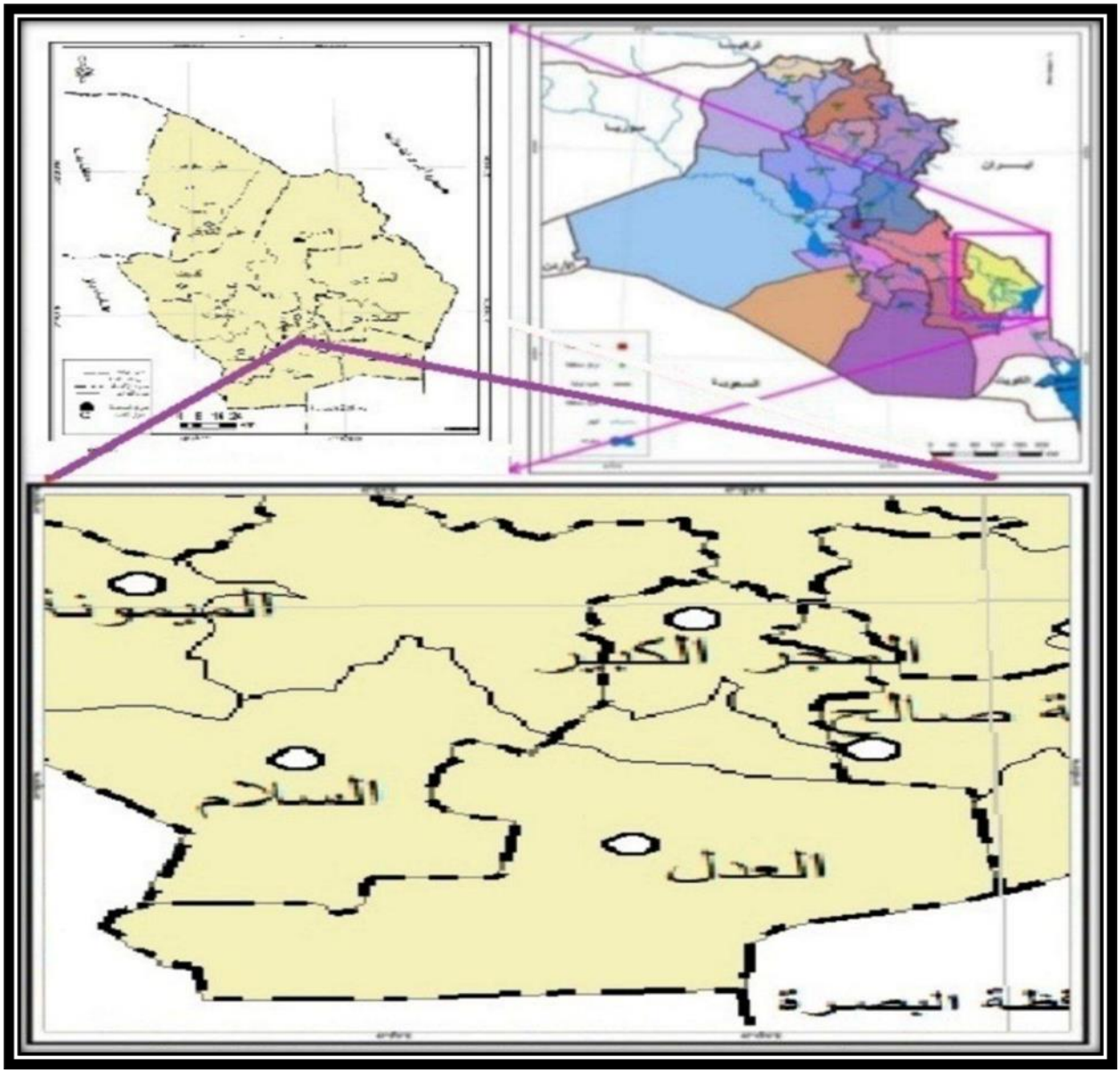
يهدف البحث الى معرفة تراكيز الملوثات والمتمثلة بالمعادن الثقيلة ومقارنتها مع المعايير البيئية المسموح بها فضلاً عن بيان مدى مستوى تلوث الترب الزراعية كمياً في منطقة الدراسة.

رابعاً– موقع وحدود منطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة والمتمثلة بـ(قضاء المجر الكبير) ضمن محافظة ميسان في جنوب شرق العراق في الجزء الجنوبي من السهل الرسوبي خريطة(١) وتحديداً بين دائرتي عرض (¯١٥ ٣١ ْ – ٤٥¯ ٣١ْ) شمالاً وقوسي طول (¯١٦ ٤٧ ْ – ¯١٥ ٤٧ْ) شرقاً ، يحده من الشمال قضاء العمارة ومن الغرب ناحية السلام ومن الجنوب قضاء الجبايش في محافظة ذي قار ومن الشرق قضاء قلعة صالح ، تبلغ مساحة منطقة الدراسة حوالي (١٤٣٤،٩٢ كم٢) موزعة على الوحدات الأدرية التي يضمها قضاء المجر الكبير حيث تبلغ مساحة مركز قضاء المجر الكبير (٢٦٤،٦٢ كم٢) وناحية العدل (٨٠،٦ كم٢) وناحية الخير (١٠٨٩،٧ كم٢) وبذلك يسهم القضاء بحوالي (٨،٩٢%) من مجموع مساحة محافظة ميسان البالغة حوالي (١٦٠٧٢ كم٢) خريطة (٢) .

خريطة (١)

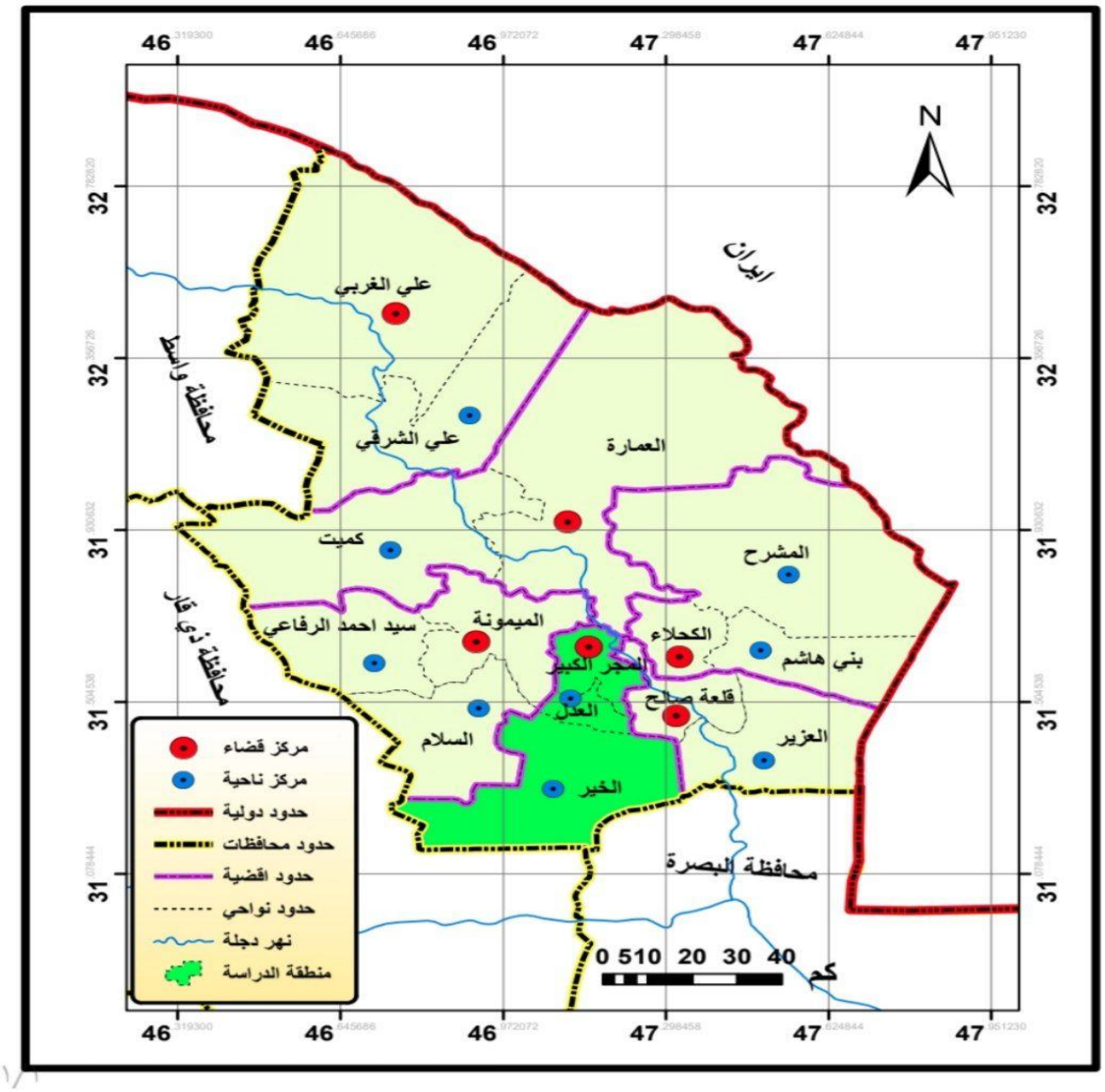
موقع قضاء المجر الكبير من العراق



المصدر : وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة للمساحة ، قسم انتاج الخرائط ، خريطة العراق الإدارية ، مقياس (1: 100000) ، بغداد ٢٠١٠ واستخدام برنامج (Arc GIS 10 4 1)

خريطة (٢)

موقع قضاء المجر الكبير من محافظة ميسان



المصدر : وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، خريطة محافظة ميسان الادارية ، مقياس (1 : 500000) ، لعام ٢٠١٠

اولاً – مفهوم المعادن الثقيلة:

تعرف المعادن الثقيلة بأنها ((تسمية تطلق على العناصر الانتقالية الواقعة ما بين الزمرة الثانية والزمرة السادسة من الجدول الدوري والتي تساهم في بناء الأنظمة الحية وعند تواجدها بتراكيز عالية في البيئة تعد

محددة للحياة فيها)) (**الكلابي** ، ٢٠١٣ ، ١٩١) وهناك أجماع من قبل بعض العلماء على تعريف المعادن الثقيلة بأنها كافة المعادن التي تزيد كثافتها عن (٥ غم / سم^{٣}) (**السعدي** ، ٢٠٠٢ ، ٣٢٥)

تعد العناصر الثقيلة من اخطر ملوثات التربة وتزداد خطورتها نتيجة بقاءها في التربة لمدة طويلة من الزمن دون ان تتحلل او يطرأ عليها تغير كيميائي وبذلك تشكل خطراً على الإنتاج الزراعي والحيواني فضلاً عن تأثيرها على صحة الانسان وقد يصل تأثيرها في التربة الى درجة السمية (**المياحي** ، ٢٠١٣ ، ٢١٦) .

وتحتفظ التربة بالملوثات من خلال امتصاصها من على سطوح حبيبات التربة او تتجمع في الفراغات البينية للتربة (مسامية التربة) حتى يبلغ تركيز الملوثات فيها ما يفوق تركيبتها الكيميائية الأصلية . (**الحسن** ، ٢٠١١ ، ١٢١) ، وعلى الرغم من ان كثير من المحاصيل الزراعية والكائنات الحية الدقيقة تحتاج الى العناصر الثقيلة بكميات ونسب محدودة الأ انها تكون سامة وملوثة عندما يزداد تركيزها في التربة عن الحدود المسموح بها. (**حياتي** ، ٢٠١٢ ، ٧٠) ، جدول (١) .

جدول (١)

المحتوى الطبيعي واقصى تركيز مسموح به للعناصر الثقيلة في التربة (ملغم / كغم)

العنصر	رمزة	المحتوى الطبيعي (ملغم/كغم)	أقصى تركيز مسموح به (ملغم/كغم)
الكادميوم	Cd	١-٠،١	٣
النيكل	Ni	٥-٢	٥٠
الرصاص	Pb	٢٠-٠،١	١٠٠
النحاس	Cu	٥٠-٣٠	١٤٠
الكوبلت	Co	١٠-٢	٥٠

المصدر : سها وليد مصطفى السلمان ، تأثير الصناعة النفطية في تلوث الترب الزراعية لقضائي القرنة والمدينة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص١٢١ .

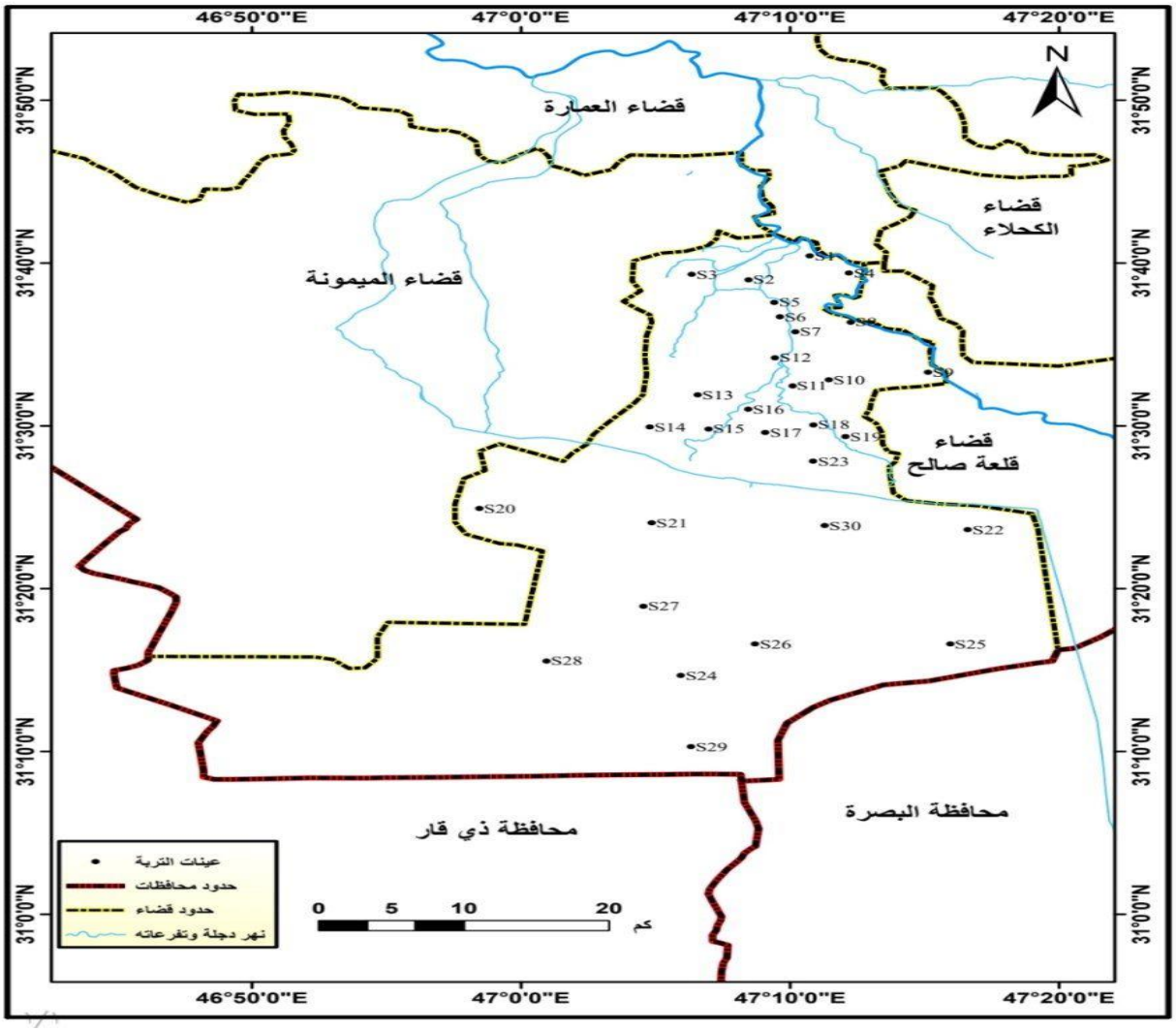
ثانياً- التوزيع الجغرافي لتركيز العناصر الثقيلة في ترب منطقه الدراسة :

يعد النشاط البشري في منطقة الدراسة من اهم مصادر تلوث التربة الزراعية بالعناصر الثقيلة ، وهذا التلوث يحدث بسبب النشاط الزراعي والذي يتضمن الاستخدام المفرط للأسمدة والمبيدات الزراعية او نتيجة

الري بالمياه الملوثة بهذه العناصر الى جانب ما يطرح من مخلفات الصرف الصحي فضلاً عن النشاط الصناعي وما ينتج عنه مخلفات تطرح على سطح التربة او في مجاري الأنهار مسببة تلوثها وكذلك ملوثات المراكز الحضرية تعد من اهم الأسباب التي تعرض التربة الى التلوث ، ولغرض معرفة تراكيز العناصر الثقيلة الملوثة للتربة ومقارنتها مع المحتوى الطبيعي واقصى تركيز مسموح به لهذه العناصر في التربة تم جمع وتحليل (٣٠) نموذج من ترب منطقة الدراسة ومن أماكن متفرقة موضحة في الخريطة (٣).

خريطة (٣)

التوزيع المكاني لعينات الترب المدروسة في قضاء المجر الكبير



المصدر : الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وباستخدام جهاز تحديد الموقع (GPS) .

وقد تناول البحث دراسة تراكيز خمسة عناصر ثقيلة تميزت بسميتها العالية في ترب عدة مواقع من منطقة الدراسة وهي (الكادميوم cd – النيكل Ni – الرصاص pb – النحاس Cu – الكوبلتCo).

١- تربة كتوف الأنهار :

١-١- الكادميوم (Cd) :

يظهر من الجدول (٢) والشكل (١) ان معدل تراكيز عنصر الكادميوم لتربة مناطق كتوف الانهار بلغ (٠،٩٦٢ ملغم/كغم) وبهذا لم يتجاوز المحتوى الطبيعي للعنصر في التربة والبالغ (٠،١ -١ ملغم/كغم) والمحددات البيئية المسموح بها لتركيز العنصر في التربة البالغ (٣ ملغم/كغم) وفقا لما ورد في جدول (١) .

شهد تركيز العنصر تباين مكاني واضح اذ ترتفع تراكيز الكادميوم في مواقع وتنخفض في مواقع اخرى إذ سجل اعلى تركيز للكادميوم (٣،٢١ ملغم/كغم) في نموذج رقم (٣) ضمن مقاطعه المبروكة التابعة لمركز قضاء المجر الكبير نتيجة قربها من مصادر التلوث وبذلك تجاوزت الحدود البيئية المسموح بها لتركيز العنصر في حين سجلت مواقع اخرى قيم اعلى من المحتوى الطبيعي للعنصر في التربة بلغت (١،٢٩ – ١،٤٨ – ٢،٢١ ملغم/كغم)في نموذج رقم (٦،٥،١) ضمن مقاطعه (المبروكة – الكشاشيه – العيداويه)على التوالي ، اما ادنى قيمه للكادميوم فكانت(٠،٠٧ ملغم/كغم)في نموذج رقم (١٠) ضمن مقاطعه الكشاشية في مركز قضاء المجر الكبير.

جدول (٢)

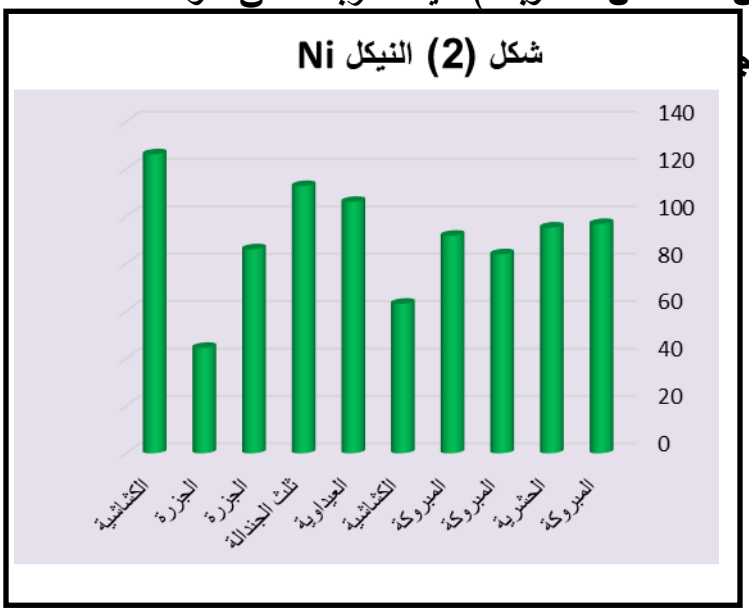
تراكيز العناصر الثقيلة ملغم / كغم لعينات ترب مناطق كتوف الأنهار في قضاء المجر الكبير

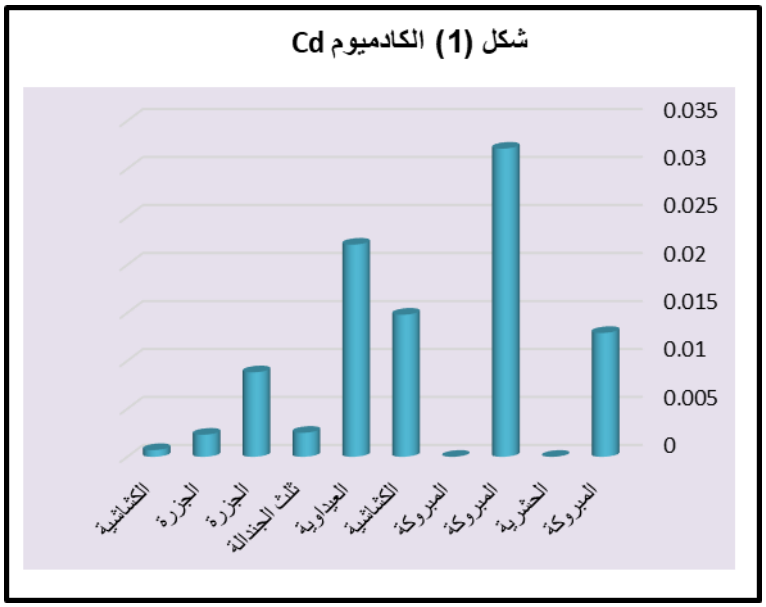
رقم النموذج	المقاطعة	الكادميوم Cd	النيكل Ni	الرصاص Pb	النحاس Cu	الكوبلت Co
١	المبروكة	١،٢٩	٩٦،٨	٢٥،٣	٥٠،٨	٦،٧٧
٢	الحشرية	N.D	٩٥،٣	١٨،٨	٣٠،٧	٦،٧٠
٣	المبروكة	٣،٢١	٨٤،٠	٢٠،٢	١٥٠،٥	١١،٧
٤	المبروكة	N.D	٩١،٨	١٠١،٥	٧٥،٢	٣٦،٢
٥	الكشاشية	١،٤٨	٦٣،١	٢٣،٣	٦٣،٥	١٤،٩
٦	العيداوية	٢،٢١	١٠٦،١	٢٢،٥	٧٢،٤	٧،٨٣
٧	ثلث الجندالة	٠،٢٥	١١٢،٨	٥٤،٥	٣٦،٧	١٠،٠

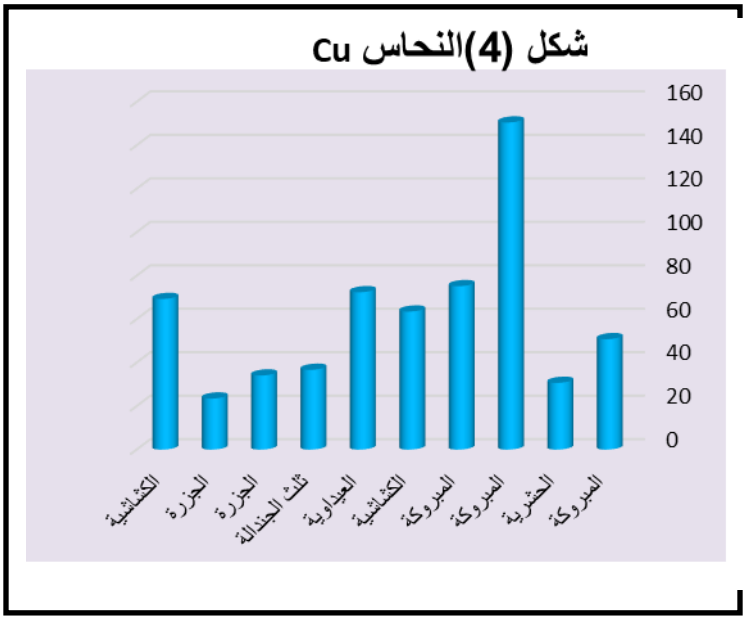
٨	الجزرة	٠،٨٨	٨٦،١	١٨،٥	٣٤،١	٦،٢٢
٩	الجزرة	٠،٢٣	٤٤،٥	١٨،٧	٢٣،٥	٦،٥٧
١٠	الكشاشية	٠،٠٧	١٢٦،٢	٢٠،٥	٦٩،٣	٩،٢
المعدل العام		٠،٩٦٢	٩٠،٦٧	٣٢،٣٨	٦٠،٦٧	١١،٦٠

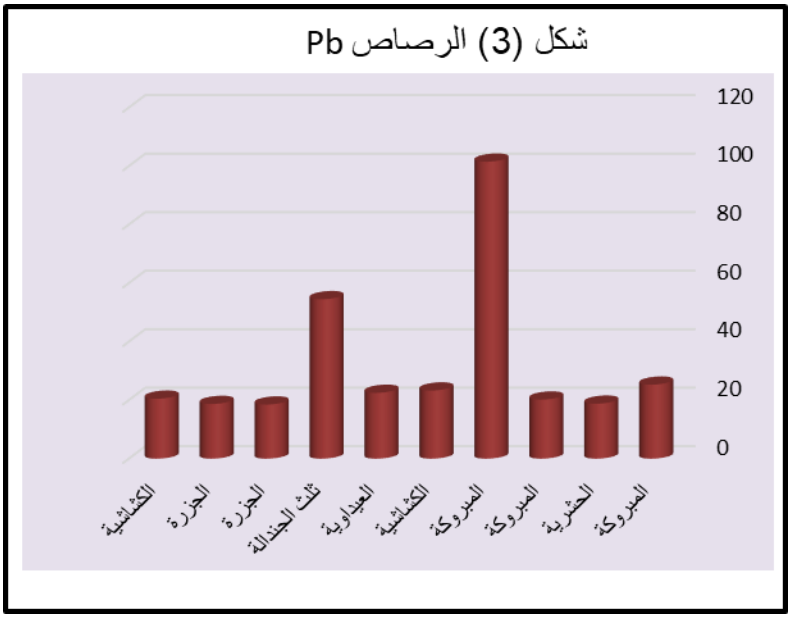
المصدر : نتائج التحليل المختبرية ، مركز علوم البحار ، جامعة البصرة ، ٢٠٢١ .

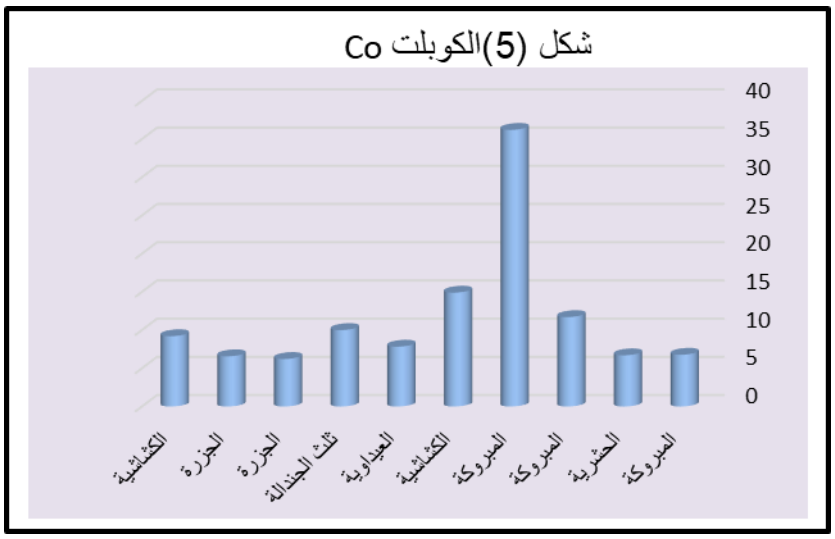
تركيز العناصر الثقيلة ملغم/كغم (الكادميوم ، النيكل ، الرصاص ، النحاس ، الكوبلت) لعينات ترب مناطق كتوف الأنهار في قضاء المج











المصدر : الباحثة بالاعتماد على جدول(٢)

١-٢- النيكل (Ni) :

يتضح من الجدول (٢) والشكل (٢) الخاص بنتائج التحاليل المختبرية لعينات ترب ضفاف الأنهار ان المعدل العام لتراكيز عنصر النيكل بلغ (٩٠،٦٧ ملغم/كغم) وبهذا يكون المعدل قد تجاوز الحد الطبيعي في التربة وتجاوز اقصى تركيز مسموح به في التربة والبالغة (٢-٥ ملغم/كغم) و(٥٠ ملغم/كغم) على التوالي ،

ينظر جدول(١) ، اذ سجلت المناطق القريبة من مصادر التلوث قيماً مرتفعة تجاوزت اغلبها الحدود البيئية المسموح بها لتراكيز العنصر بلغت اعلى القيم (١٢٦،٢ ملغم/كغم) في نموذج رقم (١٠) ضمن مقاطعة الكشاشية في مركز قضاء المجر الكبير في حين سجلت ادنى قيمة (٤٤،٥ ملغم/كغم) في نموذج رقم (٩) ضمن مقاطعة الجزرة في ناحية العدل وهي بذلك تجاوزت المحتوى الطبيعي لعنصر النيكل في التربة .

ويعود سبب هذا الارتفاع في قيم تراكيز النيكل (Ni) في عينات ترب كتوف الأنهار الى قربها من مصادر التلوث كالأنشطة المدنية والصناعية والزراعية والتي تطرح مخلفاتها الحاوية على تراكيز عالية من النيكل الى التربة .

١-٣- الرصاص (pb) :

يتضح من نتائج التحاليل المختبرية لتراكيز عنصر الرصاص (pb) في عينات تربة مناطق كتوف الأنهار وكما مبين في جدول (٢) والشكل (٣) ان المعدل العام قد بلغ (٣٢،٣٨ ملغم/كغم) وبهذا لم يتجاوز المحددات البيئية المسموح بها لتراكيز هذا العنصر في التربة والبالغ (١٠٠ ملغم/كغم) كما ورد في جدول (١) ألا انه تجاوز المحتوى الطبيعي للعنصر في التربة البالغ (٠،١ – ٢٠ ملغم/كغم) .

يلاحظ أن هناك تباين مكاني واضح في تركيز العنصر حيث سجل اعلى تركيز للرصاص (١٠١،٥ ملغم/كغم) في نموذج رقم (٤) ضمن مقاطعة المبروكة في مركز القضاء وبذلك تجاوز الحدود البيئية المسموح بها لتراكيز العنصر في حين سجلت مواقع أخرى قيم أعلى من المحتوى الطبيعي للعنصر في التربة بلغت (٢٥،٣ – ٢٣،٣ – ٢٢،٥ – ٥٤،٥ ملغم/كغم) في النماذج (٧،٦،٥،١) ضمن مقاطعة (المبروكة ، الكشاشية ، العيداوية ، ثلث الجندالة) على التوالي ، اما أدنى قيمة للرصاص كانت (١٨،٥ ملغم/كغم) في نموذج رقم (٨) ضمن مقاطعة الجزرة .

وبهذا تكون جميع المواقع السابقة قد سجلت ارتفاع تراكيز الرصاص في مواقع وانخفاضه في مواقع أخرى ويرجع سبب ذلك الى أضافة الأسمدة والمبيدات الزراعية والتي تحتوي على كميات من الرصاص تتراكم في التربة نتيجة الاستخدام المفرط لهما ، فضلاً عن وقوع مكب النفايات بالقرب من هذه المواقع ونوعية مياه الري التي تستخدم في إرواء الأراضي الزراعية .

١-٤- النحاس (Cu) :

يتبين من الجدول (٢) والشكل (٤) ان معدل تركيز عنصر النحاس لعينات تربة مناطق كتوف الأنهار بلغ (٦٠،٦٧ ملغم/كغم) وبهذا لم يتجاوز المحددات البيئية المسموح بها لتراكيز النحاس في التربة والبالغ (١٤٠ ملغم/كغم) كما موضح في جدول (١) الا انه تجاوز المحتوى الطبيعي للعنصر في التربة البالغ (٣٠ – ٥٠ ملغم/كغم) ، اذ بلغ اعلى تركيز للعنصر في ترب المواقع القريبة والمتأثرة بمصادر التلوث (١٥٠،٥ ملغم/كغم) في نموذج رقم (٣) ضمن مقاطعة المبروكة وبذلك تكون قد تجاوزت الحدود البيئية المسموح بها لتركيز هذا العنصر .

اما ادنى قيمة للرصاص بلغت (٢٣،٥ ملغم/كغم) في نموذج رقم (٩) ضمن مقاطعة الجزرة في ناحية العدل ، اذ يلاحظ من الجدول ارتفاع تراكيز النحاس في مواقع وانخفاضه في مواقع أخرى ضمن مناطق كتوف الأنهار ويعزى سبب ذلك الى اختلاف الأنشطة البشرية التي تطرح مخلفاتها تراكيز عالية من النحاس .

١-٥-الكوبلت (Co):

يتضح من نتائج التحاليل المختبرية لتراكيز عنصر الكوبلت (Co) في عينات ترب مناطق كتوف الأنهار وكما موضح في جدول (٢) والشكل (٥) أن المعدل العام بلغ (١١،٦٠ ملغم/كغم) وبهذا لم يتجاوز المحددات البيئية المسموح بها لتراكيز هذا العنصر في التربة والبالغ (٥٠ ملغم/كغم) كما في جدول (١) الا انه تجاوز المحتوى الطبيعي للعنصر في التربة البالغ (٢ – ١٠ ملغم/ كغم) أذ يلاحظ تباين مكاني واضح في تركيز العنصر حيث سجل اعلى تركيز للكوبلت (٣٦،٢ ملغم/كغم) في نموذج رقم (٤) ضمن مقاطعة المبروكة نتيجة قربها من مصادر التلوث وبذلك قد تجاوزت الحدود البيئية المسموح بها لتركيزه في التربة في حين سجلت مواقع اخرى قيم اعلى من المحتوى الطبيعي للعنصر في التربة بلغت (١١،٧ – ١٤،٩ ملغم/كغم) في النموذجين (٣-٥) ضمن مقاطعة (المبروكة – الكشاشيه)على التوالي اما ادنى قيمه للكوبلت فقد بلغت (٦،٢٢ ملغم/كغم) في نموذج رقم (٨) ضمن مقاطعه الجزرة .

٢ – ترب احواض الانهار :

٢-١- الكادميوم:(Cd)

يتضح من الجدول (٣) والشكل (٦) ان معدل تركيز عنصر الكادميوم لعينات ترب مناطق احواض الانهار بلغ (١،١٠٤ ملغم/كغم) وبهذا لم يتجاوز المحددات البيئية المسموح بها لتركيز الكادميوم في التربة

البالغ (٣ ملغم/كغم) وفقاً لما ورد في جدول (١) الا آنه تجاوز المحتوى الطبيعي لتركيزه في التربة والبالغ (٠،١ – ١ ملغم/كغم) ، ويلاحظ من الجدول ان هناك تباين مكاني لتراكيز الكادميوم في العينات المدروسة اذ ترتفع تراكيز الكادميوم في مواقع وتنخفض في مواقع اخرى بسبب الملوثات البشرية التي كان لها دور بارز في هذا التباين.

سجل اعلى تركيز للكادميوم (٣،٧ – ٣،٠٦ ملغم/كغم) في النموذجين رقم (١٤– ١٧) ضمن مقاطعتي (المبروكة – والعيداوية)على التوالي وبذلك تجاوزت الحدود البيئية المسموح بها لتركيز العنصر ، بينما سجلت مواقع اخرى قيمة اعلى من المحتوى الطبيعي للعنصر في التربة بلغت (١،١٤ – ٢،٠١ ملغم/كغم) في النموذجين رقم (١٢ –١٦) ضمن مقاطعتي (المبروكة – والكشاشية)على التوالي ، اما ادنى قيمه للكادميوم فقد بلغت(٠،٠٤ ملغم/كغم)في النموذجين رقم (١٣ – ١٩) ضمن مقاطعتي الحشرية والجزرة وعلى التوالي .

٢–٢–النيكل (Ni) :

يتضح من نتائج التحليل المختبرية لعينات ترب مناطق الاحواض والواردة في جدول (٣) والشكل (٧) ، ان المعدل العام لتركيز عنصر النيكل بلغ (٩٠،٣ ملغم/كغم) وبهذا يكون المعدل قد تجاوز الحد الطبيعي للعنصر في التربة وتجاوز المحددات المسموح بها لتركيز النيكل في التربة والبالغة (٢ – ٥ ملغم/كغم) و (٥٠ ملغم/كغم)على التوالي وفقا لما ورد في جدول (١).

وقد سجل اعلى تركيز للنيكل (١١٤،٦ ملغم/كغم) في نموذج رقم (١٦) ضمن مقاطعه الكشاشيه ، اما ادنى قيمه للنيكل كانت (٦٣،١ ملغم/كغم) في نموذج رقم (١٧) ضمن مقاطعه العيداوية في ناحية العدل ويعود سبب هذا الارتفاع في قيم النيكل (Ni) في عينات تربة احواض الانهار الى قربها من مصادر التلوث حيث تتراكم خلال الزمن نتيجة الطرح المستمر للملوثات .

٢–٣–الرصاص (Pb) :

يظهر من الجدول (٣) والشكل (٨) ان المعدل العام لتراكيز عنصر الرصاص لعينات ترب مناطق احواض الانهار بلغ (٤٤،٤٩ ملغم/كغم) وبهذا لم يتجاوز المحددات البيئية المسموح بها لتركيز الرصاص في التربة البالغ (١٠٠ ملغم/كغم) وكما موضح في جدول (١) ، الا ان تجاوز الحد الطبيعي لتركيزه في التربة والبالغ (٠،١ – ٢٠ ملغم/كغم).

تتباين تراكيز الرصاص في التربة الزراعية لمناطق احواض الانهار من موقع لأخر إذ يلاحظ من الجدول وجود ارتفاع لتراكيز الرصاص في مواقع وانخفاضه في مواقع اخرى ويعزى سبب الارتفاع الى تأثير الأنشطة الصناعية والزراعية والمدنية وما تطرح من ملوثات ينتج عنها زياده تراكيز الرصاص في التربة بمرور الزمن ، وقد سجل اعلى تركيز للعنصر (١٠٦،١ ملغم/كغم) في نموذج رقم (٢) ضمن مقاطعه المبروكة ، اما ادنى قيمه للرصاص فقد كانت (١٥،٣ ملغم/كغم) في نموذج رقم (١١) ضمن مقاطعه الحشرية في مركز قضاء المجر الكبير.

٢-٤-النحاس (Cu) :

يتضح من نتائج التحليل المختبرية لتراكيز عنصر النحاس لمواقع ترب احواض الانهار جدول (٣) وشكل (٩)، ان هناك تبايناً مكانيًا واضحاً اذ بلغ المعدل العام لتركيز عنصر النحاس (٧٠،٤٧ ملغم/كغم) وبهذا لم يتجاوز المحددات البيئية المسموح بها لتركيز النحاس في التربة والبالغ (١٤٠ ملغم/كغم) وفقاً لما ورد في جدول (١)، الا انه تجاوز المحتوى الطبيعي لتركيزه والبالغ (٣٠ – ٥٠ ملغم/كغم) أذ بلغ اعلى تركيز للعنصر في ترب المناطق القريبة والمتأثرة بمصادر التلوث (١٤٤،١ – ١٥٢،٩ ملغم/كغم) في النموذجين (١١ ، ١٧) ضمن مقاطعتي (الحشرية – والعيداوية)على التوالي وبذلك تجاوزت الحدود البيئية المسموح بها لتركيز هذا العنصر ، بينما سجلت مواقع اخرى قيماً اعلى من المحتوى الطبيعي لتركيز النحاس في التربة بلغت (٨١،٦ – ٦٥،٩ – ٥٢،٧ – ٧٧،٢ ملغم/كغم) في النماذج (١٢ ، ١٣ ، ١٥ ، ١٨) ضمن مقاطعه (المبروكة – الحشرية – المبروكة – تلث الجندالة)على التوالي ، أما ادنى قيمه للنحاس بلغت (٢٨،٨ ملغم/كغم) في نموذج رقم (٢٠) ضمن مقاطعة الجزرة ، وقد يعزى ارتفاع تراكيز عنصر النحاس في بعض المواقع الى قربها من مصادر التلوث فضلاً عن استعمال مياه الصرف الصحي في ري الاراضي الزراعية او المياه الصناعية وذلك لما تحويه هذه المياه من تراكيز عالية من النحاس مما يؤدي الى تلوث التربة بهذا العنصر.

٢-٥ – الكوبلت (Co) :

يلاحظ من الجدول (٣) والشكل (١٠) أن المعدل العام لتركيز عنصر الكوبلت في عينات ترب مناطق احواض الأنهار بلغ (١٥،٥٣ ملغم/كغم) وبهذا لم يتجاوز المحددات البيئية المسموح بها لتركيزه في التربة والبالغ (٥٠ ملغم/كغم) الأ انه تجاوز الحد الطبيعي لتركيز هذا العنصر والبالغ (٢ – ١٠ ملغم/كغم) بلغ

اعلى تركيز لعنصر الكوبلت (٥٢،١ ملغم/كغم) في نموذج رقم (١٧) ضمن مقاطعة العيداوية بينما كانت أدنى قيمة للكوبلت (٥،٢٤ ملغم/كغم) في نموذج رقم (١٥) ضمن مقاطعة المبروكة ، ويلاحظ من الجدول أن هناك تباين مكاني لتراكيز الكوبلت اذ ترتفع في مواقع وتنخفض في مواقع أخرى ويعزى سبب ذلك الى تباين تأثر الترب الزراعية بملوثات النشاطات الصناعية والزراعية والمدنية والتي تساعد على زيادة تراكيز هذا العنصر في التربة .

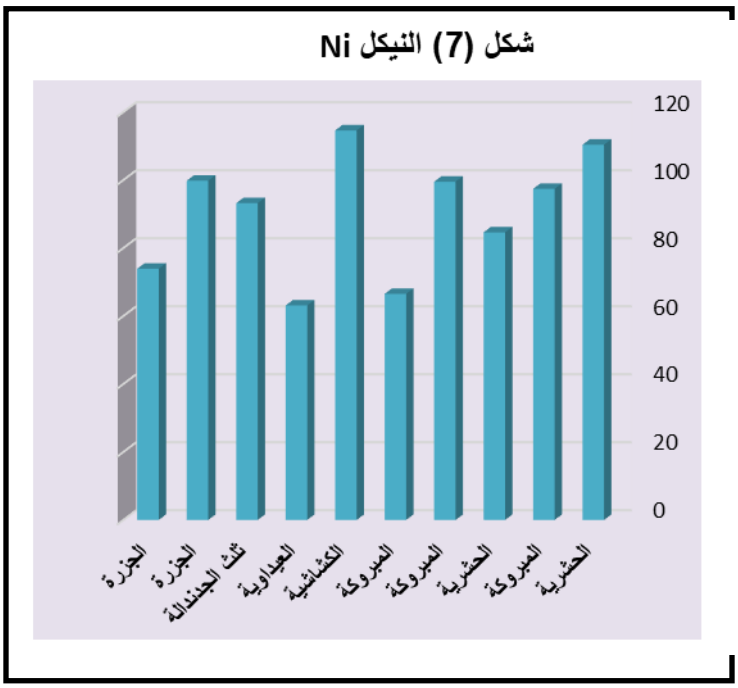
جدول (٣)

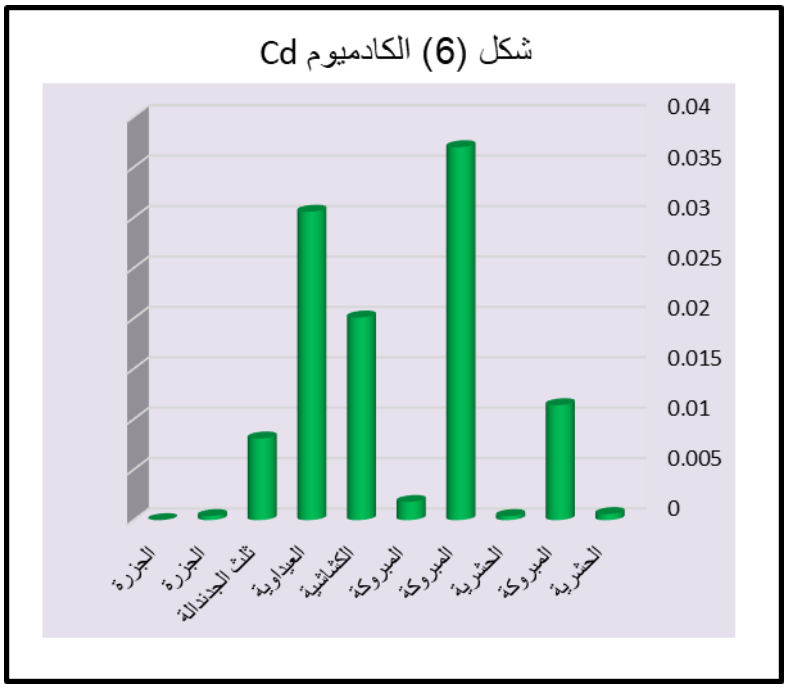
تراكيز العناصر الثقيلة ملغم / كغم لعينات ترب مناطق احواض الأنهار في قضاء المجر الكبير

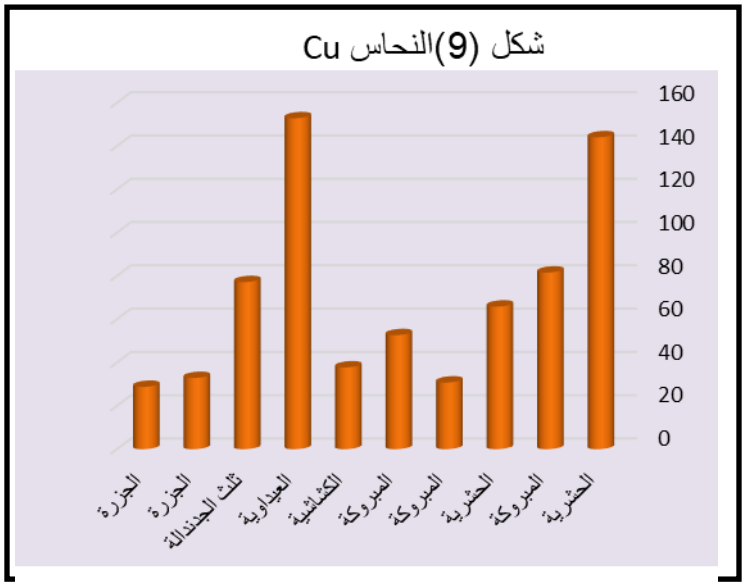
رقم النموذج	المقاطعة	الكادميوم Cd	النيكل Ni	الرصاص Pb	النحاس Cu	الكوبلت Co
١١	الحشرية	٠،٠٦	١١٠،٤	١٥،٣	١٤٤،١	٢٤،١
١٢	المبروكة	١،١٤	٩٧،٤	١٠٦،١	٨١،٦	١٠،٣
١٣	الحشرية	٠،٠٤	٨٤،٦	١٨،٧	٦٥،٩	٧،٥٩
١٤	المبروكة	٣،٧	٩٩،٥	٩٣،٨	٣٠،٨	٦،٣٠
١٥	الكشاشية	٠،١٨	٦٦،٥	١٨،٠	٥٢،٧	٥،٢٤
١٦	المبروكة	٢،٠١	١١٤،٦	٨١،٣	٣٧،٨	٢٩،٥
١٧	العيداوية	٣،٠٦	٦٣،١	٢٠،٦	١٥٢،٩	٥٢،١
١٨	ثلث الجندالة	٠،٨١	٩٣،٢	٥٤،٥	٧٧،٢	٦،٨٩
١٩	الجزرة	٠،٠٤	٩٩،٨	١٧،٢	٣٢،٩	٦،٢٨
٢٠	الجزرة	N.D	٧٣،٩	١٨،٤	٢٨،٨	٧،٠٧
المعدل العام		١،١٠٤	٩٠،٣	٤٤،٣٩	٧٠،٤٧	١٥،٥٣

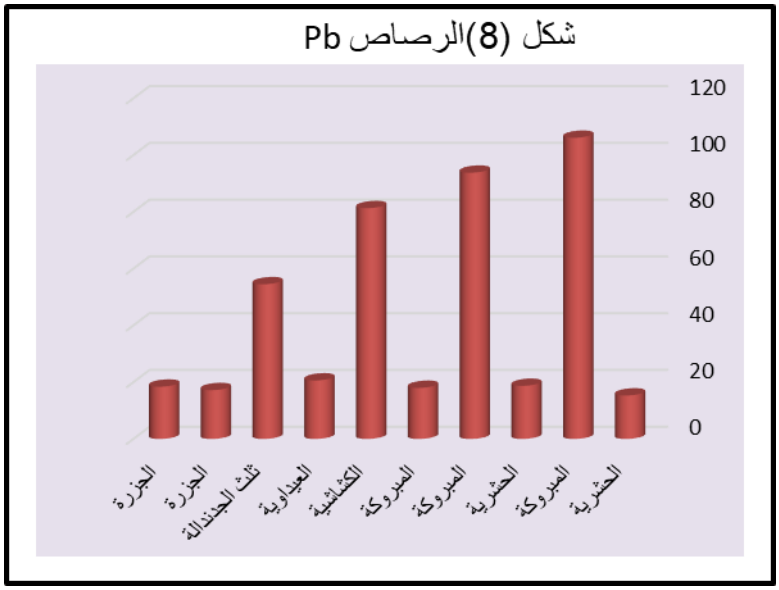
المصدر : نتائج التحليل المختبرية ، مركز علوم البحار ، جامعة البصرة ، ٢٠٢١ .

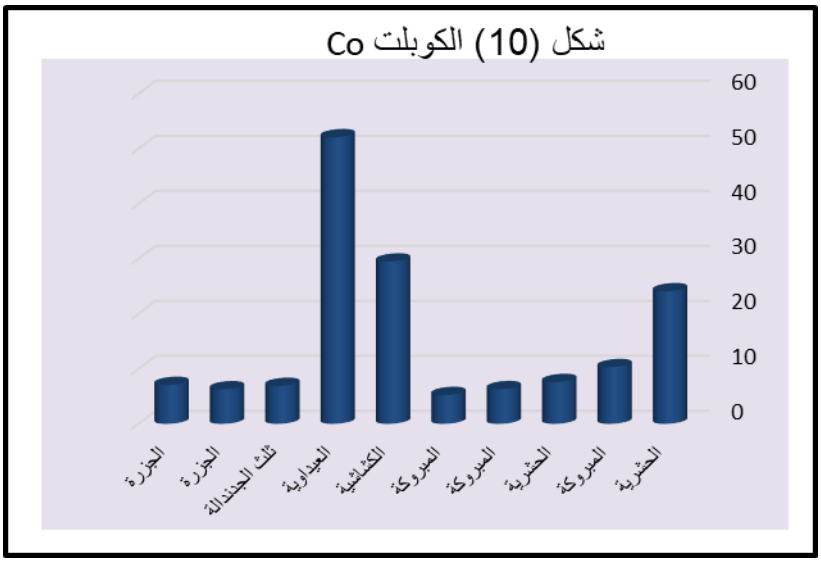
تركيز العناصر الثقيلة ملغم/كغم (الكادميوم ، النيكل ، الرصاص ، النحاس ، الكوبلت) لعينات ترب مناطق أحواض الأنهار في قضاء المجر الكبير











المصدر : الباحثة بالاعتماد على جدول(٣)

٣- ترب الاهوار والمستنقعات:

٣-١- الكادميوم(Cd) :

يتضح من الجدول (٤) والشكل (١١) ، ان معدل تركيز عنصر الكادميوم لعينات ترب مناطق الاهوار بلغ (٠،٢٣ ملغم/كغم) وعند مقارنته مع المحتوى الطبيعي البالغ (٠،١ – ١ ملغم/كغم) نجد أنه قد تجاوزه الا انه لم يتجاوز اقصى تركيز مسموح به لتركيزه في التربة البالغ (٥٠ ملغم/كغم) وكما موضح في الجدول (١)، وقد سجل اعلى تركيز للكادميوم (١،١٦ ملغم /كغم) في نموذج رقم (٢٧) ضمن هور الصحين نتيجة

قربها من مصادر التلوث ، أما أدنى قيمة للكادميوم بلغت (٠،٠٢ ملغم /كغم) في نموذج رقم (٢٨) ضمن هور الصيكل.

٣-٢-النيكل (Ni) :

يتضح من الجدول (٤) والشكل(١٢) أن المعدل العام لتركيز النيكل في ترب مناطق الاهوار قد بلغ (٨٠،٢٥ ملغم/كغم) وبهذا يكون قد تجاوز الحد الطبيعي في التربة وتجاوز المحددات البيئية المسموح بها في التربة والبالغة (٢ – ٥ ملغم /كغم) و(٥٠ ملغم /كغم) على التوالي ، ينظر جدول (١) حيث سجل أعلى تركيز للنيكل (١٠٥،٨ ملغم /كغم) في نموذج رقم (٢٢) ضمن هور الصحين ، اما ادنى قيمة كانت (٤٨،١ ملغم /كغم) في نموذج رقم (٢٤) ضمن هور العكَر ، ويتبين من خلال الجدول أن جميع قيم المواقع قد تجاوزت المحددات البيئية المسموح بها لتركيز النيكل في التربة بسبب استلامها كميات كبيرة من الملوثات الناتجة عن النشاطات البشرية القريبة من مواقع العينات .

٣-٣-الرصاص (Pb) :

يظهر من الجدول (٤) والشكل (١٣) أن المعدل العام لتراكيز عنصر الرصاص لعينات ترب مناطق الاهوار بلغ (١٨،٧١ ملغم /كغم) وبهذا لم يتجاوز أقصى الحدود المسموح بها لتركيزه في التربة ولم يتجاوز الحد الطبيعي للعنصر في التربة والبالغة (٠،١ – ٢٠ ملغم /كغم) و (١٠٠ ملغم /كغم) على التوالي وكما موضح في جدول (١) .

وقد بلغ أعلى تركيز لعنصر الرصاص (٢٣،٢ ملغم /كغم) في نموذج رقم (٢٢) ضمن هور الصحين في حين بلغت أدنى قيمة له (١٣،٥ ملغم /كغم) في نموذج رقم (٢٦) ضمن مقاطعة الوادية في ناحية الخير، ويعود سبب الانخفاض الى محدودية تأثر هذه التربة بمخلفات النشاطات البشرية والتي تساعد على زيادة تركيزه في التربة .

٣-٤-النحاس (Cu) :

تشير نتائج التحليل المختبرية لتراكيز عنصر النحاس لمواقع ترب الاهوار في منطقة الدراسة والواردة في جدول (٤) وشكل (١٤)، الى وجود تباين مكاني واضح في تراكيز العنصر ، اذ بلغ المعدل العام لتركيز عنصر النحاس (٨٤،٣١ ملغم/كغم) وبهذا لم يتجاوز المحددات البيئية المسموح بها لتركيز النحاس في

التربة والبالغ (١٤٠ ملغم/كغم) ينظر جدول (١)، الا انه تجاوز المحتوى الطبيعي لتركيز النحاس والبالغ (٣٠ – ٥٠ ملغم/كغم) ، أذ بلغ اعلى تركيز للعنصر في ترب المناطق القريبة من التلوث (١٥٦،٧ – ١٥٧،٦ – ١٤٦،٦ ملغم/كغم) في النماذج (٢٢ ، ٢٧ ، ٣٠) الواقعة ضمن أهوار الصحين وبذلك تكون قد تجاوزت الحدود البيئية المسموح بها لتركيزه في التربة ، بينما سجلت مواقع اخرى قيماً اعلى من المحتوى الطبيعي لتركيز النحاس في التربة بلغت (٥١،٠ – ٦٢،٤ – ١٢٢،٥ ملغم /كغم) في النماذج رقم (٢١ ، ٢٤ ، ٢٦) ضمن اهوار(الصحين – العكَر – مقاطعة الوادية) .

أما ادنى قيمه للنحاس بلغت (٢٧،٦ ملغم/كغم) في نموذج رقم (٢٥) ضمن هور الوادية وام العبد ، وقد يعزى ارتفاع تراكيز قيم النحاس في بعض المواقع الى قربها من مصادر التلوث فضلاً عن ان اغلب مياه المبازل في منطقة الدراسة تنتهي في مناطق الاهوار مما ينتج عنها تلوث الترب الزراعية .

٣-٥ – الكوبلت (Co) :

يلاحظ من الجدول (٤) والشكل (١٥) أن المعدل العام لتركيز عنصر الكوبلت في عينات ترب مناطق الاهوار بلغ (١٥،٠٩ ملغم/كغم) وبهذا لم يتجاوز المحددات البيئية المسموح بها لتركيزه في التربة والبالغ (٥٠ ملغم/كغم) الأ انه تجاوز الحد الطبيعي لتركيز العنصر والبالغ (٢ – ١٠ ملغم/كغم) حيث بلغ اعلى تركيز له (٦٢،٣ ملغم/كغم) متجاوزاً بذلك اقصى تركيز مسموح به في التربة في نموذج رقم (٢٧) ضمن هور الصحين.

أما أدنى قيمة لعنصر الكوبلت فقد بلغت (٥،٢٥ ملغم/كغم) في نموذج رقم (٣٠) ضمن هور الصحين ، ويلاحظ من الجدول (٤) أن هناك تباين مكاني لتراكيز الكوبلت حيث ترتفع في بعض مواقع وتنخفض في مواقع أخرى ، ويعزى سبب ذلك الارتفاع الى تأثر الترب الزراعية بملوثات الانشطة الزراعية والصناعية والمدنية والتي تؤدي الى زيادة تراكيز هذا العنصر في التربة .

جدول (٤)

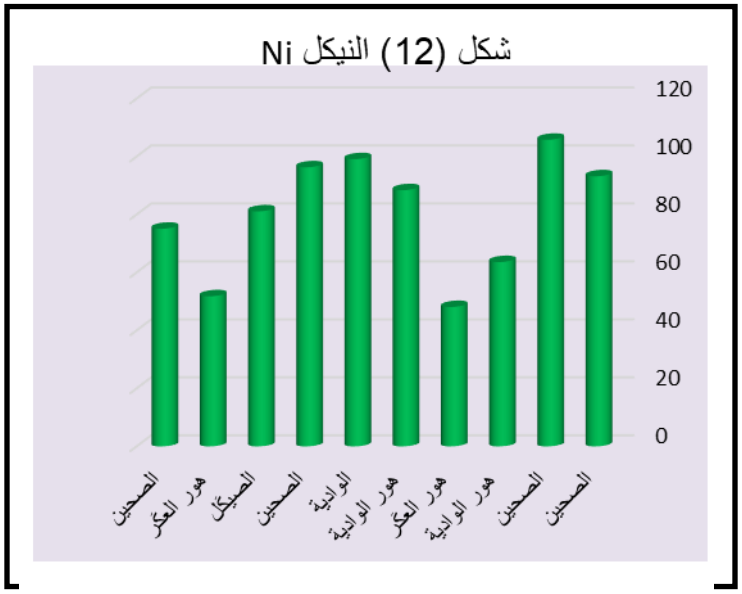
تراكيز العناصر الثقيلة ملغم / كغم لعينات ترب مناطق الاهوار والمستنقعات في قضاء المجر الكبير

رقم النموذج	المقاطعة	الكادميوم Cd	النيكل Ni	الرصاص Pb	النحاس Cu	الكوبلت Co
٢١	الصحين	٠،٠٤	٩٣،٢	٢١،٧	٥١،٠	٦،٧٣
٢٢	الصحين	٠،٢٢	١٠٥،٨	٢٣،٢	١٥٦،٧	٣٢،٦

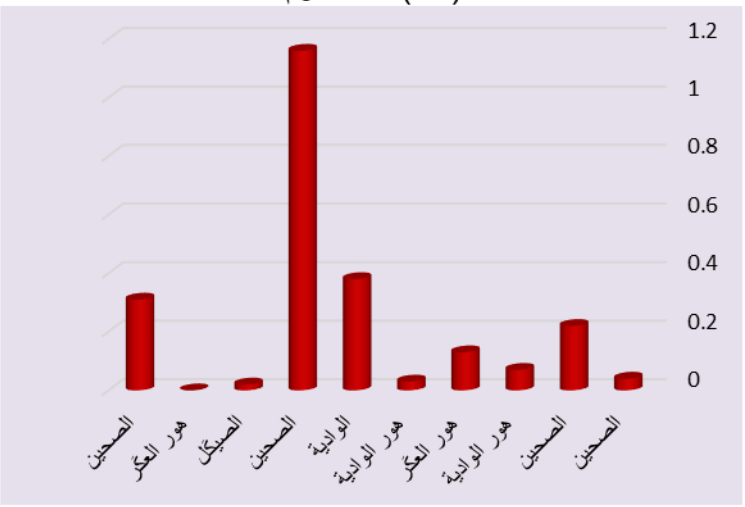
٢٣	هور الوادية	٠،٠٧	٦٣،٦	١٨،٠	٣٧،٧	٧،٣٥
٢٤	العكَر	٠،١٣	٤٨،١	١٦،٨	٦٢،٤	٦،٧٥
٢٥	هور الوادية	٠،٠٣	٨٨،٤	١٨،٥	٢٧،٦	١٠،٦
٢٦	الوادية	٠،٣٨	٩٩،١	١٣،٥	١٢٢،٥	٦،٨٨
٢٧	الصحين	١،١٦	٩٦،٣	٢٠،٢	١٥٧،٦	٦٢،٣
٢٨	الصيكَل	٠،٠٢	٨١،١	١٧،٦	٣٦،٧	٦،٣٣
٢٩	العكَر	N.D	٥١،٨	١٦،٣	٤٤،١	٦،١٢
٣٠	الصحين	٠،٣١	٧٥،١	٢١،٣	١٤٦،٦	٥،٢٥
المعدل العام	المقاطعة	٠،٢٣	٨٠،٢٥	١٨،٧١	٨٤،٣١	١٥،٠٩

المصدر : نتائج التحليل المختبرية ، مركز علوم البحار ، جامعة البصرة ، ٢٠٢١ .

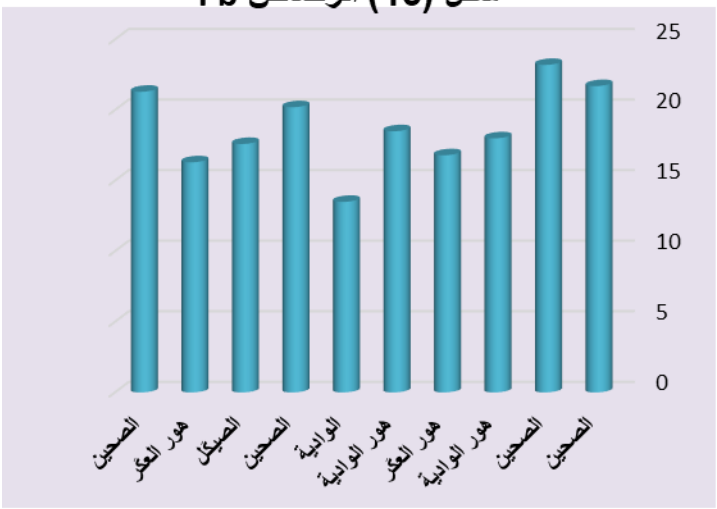
تركيز العناصر الثقيلة ملغم/كغم (الكادميوم ، النيكل ، الرصاص ، النحاس ، الكوبلت) لعينات ترب مناطق الاهوار المستنقعات في قضاء المجر الكبير



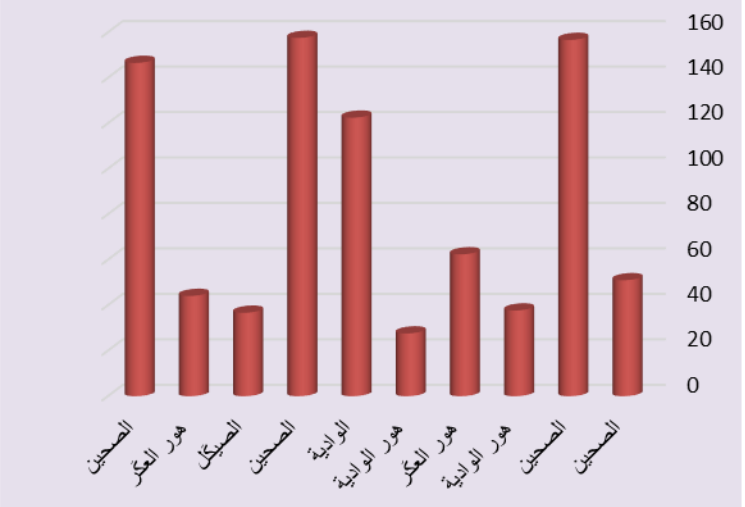
شكل (11) الكادميوم Cd



شكل (13) الرصاص Pb



شكل (14) النحاس Cu



شكل (١٥) الكوبلت Co

ثالثاً – تقدير الخطورة البيئية لتراكيز المعادن الثقيلة في تربة قضاء المجر الكبير باستخدام معادلة عامل التلوث (CF) :

المصدر : الباحثة بالاعتماد على جدول(٤)

هناك العديد من المعادلات الرياضية التي تستخدم في بيان درجة الخطورة البيئية لتلوث التربة في أي منطقة من المناطق ، وقد تم اختيار معادلة عامل التلوث (CF) لتحديد مستويات تلوث الترب الزراعية في قضاء المجر الكبير بحسب التباين المكاني له وعلى أساس الوحدات الطبيعية المدروسة ويمكن تطبيق هذه المعادلة على النحو الاتي : :

معادلة عامل التلوث (CF)

$$CF = \frac{C\ sample}{C\ Background}$$

أذ ان :

CF = قيمة عامل التلوث

C sample = تركيز العنصر الكلي في التربة (ملغم / كغم)

C Background = التركيز الكلي للعنصر المسموح به في التربة (ملغم / كغم)

وقد تم تطبيق معادلة عامل التلوث (CF) لكل أنواع الترب في منطقة الدراسة ولجميع العناصر المدروسة (الكادميوم – النيكل – الرصاص – النحاس – الكوبلت) . وظهرت النتائج بالشكل الأتي :

١- ترب كتوف الأنهار :

١-١-عامل التلوث للكادميوم (Cd) :

يتضح من بيانات الجدول (٥) أن معدل عامل التلوث لعنصر الكادميوم (cd) لتربة مناطق كتوف الأنهار أذ بلغ (٠،٣٢٠٦ ملغم / كغم) وبذلك فأن نسبة التلوث فيها تعد منخفضة وفقاً لما ورد في جدول (٦) ، الذي يبين تصنيف التربة حسب درجة تلوثها اعتماداً على قيمة عامل التلوث

ان اعلى قيمة لعامل التلوث بالكادميوم بلغت (١،٠٧ ملغم / كغم) في نموذج رقم (٣) ضمن مناطق المبروكة في مركز قضاء المجر الكبير وبذلك يكون فيها مستوى التلوث متوسط بينما بغلت أدنى قيمة لعامل التلوث بالكادميوم (٠،٠٢٣٣ ملغم / كغم) في نموذج رقم (١٠) ضمن مقاطعة الكشاشية في مركز قضاء المجر الكبير .

١-٢- عامل التلوث للنيكل (Ni) :

يتضح من الجدول (٥) ان معدل التلوث لعنصر النيكل (Ni) لترب كتوف الأنهار بلغ (١،٨١٣٤ ملغم / كغم) وبذلك تندرج ضمن فئة التلوث المتوسط وكما موضح في جدول (٦).

ان اعلى قيمة للتلوث بالنيكل بلغت (٢،٥٢٤ ملغم / كغم) في نموذج رقم (١٠) ضمن مقاطعة الكشاشية وتقع ضمن مستوى التلوث المتوسط أما ادنى قيمة لعامل التلوث للعنصر بلغت (٠،٨٩ ملغم / كغم) في نموذج رقم (٩) ضمن مقاطعة الجزرة في ناحية العدل والتي تقع ضمن فئة التلوث المنخفض.

١-٣- عامل التلوث للرصاص (Pb) :

يظهر من الجدول (٥) ان المعدل العام لعامل التلوث لعنصر الرصاص لترب مناطق كتوف الأنهار بلغ (٠،٣٢٣٨ ملغم / كغم) وبذلك تعد نسبة التلوث فيها منخفضة ينظر بيانات جدول(٦).

حيث سجلت اعلى قيمة للتلوث بعنصر (Pb) في نموذج رقم (٤) ضمن مقاطعة المبروكة بلغت (١،٠١٥ ملغم/كغم) والتي تقع ضمن صنف التلوث المتوسط اما ادنى قيمة للتلوث سجلت في نموذج رقم (٨) ضمن مقاطعة الجزرة بمعدل(٠،١٨٥ ملغم/كغم) وتقع ضمن التلوث المنخفض.

جدول (٥)

قيم عامل التلوث (CF) للمعادن الثقيلة ملغم/ كغم لترب مناطق كتوف الأنهار في قضاء المجر الكبير

تسلسل العينة	المقاطعة	عامل التلوث للكادميوم cd	عامل التلوث للنيكل Ni	عامل التلوث للرصاص Pb	عامل التلوث للنحاس Cu	عامل التلوث للكوبلت Co
١	المبروكة	٠،٤٣	١،٩٣٦	٠،٢٥٣	٠،٣٦٢٨	٠،١٣٥
٢	الحشرية	–	١،٩٠٦	٠،١٨٨	٠،٢١٩٢	٠،١٣٤
٣	المبروكة	١،٠٧	١،٦٨	٠،٢٠٢	١،٠٧٥	٠،٢٣٤
٤	المبروكة	–	١،٨٣٦	١،٠١٥	٠،٥٣٧١	٠،٧٢٤
٥	الكشاشية	٤٩٣٣،٠	١،٢٦٢	٠،٢٣٣	٠،٤٥٣٥	٠،٢٩٨
٦	العيداوية	٠،٧٣٦٦	٢،١٢٢	٠،٢٢٥	٠،٥١٧١	٠،١٥٦
٧	**ثلث الجندالة**	٠،٠٨٣٣	٢،٢٥٦	٠،٥٤٥	٠،٢٦٢١	٠،٢
٨	الجزرة	٠،٢٩٣٣	١،٧٢٢	٠،١٨٥	٠،٢٤٣٥	٠،١٢٤
٩	الجزرة	٠،٠٧٦٦	٠،٨٩	٠،١٨٧	٠،١٦٧٨	٠،١٣١
١٠	الكشاشية	٠،٠٢٣٣	٢،٥٢٤	٠،٢٠٥	٠،٤٩٥	٠،١٨٤
المعدل العام		٠،٣٢٠٦	١،٨١٣٤	٠،٣٢٣٨	٠،٤٣٣٣	٠،٢٣٢١

المصدر : نتائج تطبيق معادلة عامل التلوث (CF) ، بالاعتماد على بيانات جدول (٢)

جدول (٦) تصنيف الترب حسب درجة تلوثها وفق معادلة عامل التلوث (CF)

قيمة عامل التلوث	مستوى عامل التلوث CF
أقل من ١	تلوث منخفض
١ – ٣	تلوث متوسط
٣ – ٦	تلوث كبير
أكثر من ٦	تلوث عالي جداً

Liu W H . Zhao JZ . Ouyang zy , Soderlu Guo , Impacts of sewage irrigation on novy metal distribution and Contamination in Beijing China , Environnent International Volume 31 , Issu 6 , 2005 , p 80

١-٤-عامل التلوث للنحاس (Cu):

بلغ المعدل العام لقيم عامل التلوث بعنصر النحاس (Cu) في تربة مناطق كتوف الانهار (٠،٤٣٣٣ ملغم/كغم) جدول (٥) وهي تقع ضمن الفئه المتوسطة . ينظر جدول (٦) .

اذ سجلت اعلى قيمة للتلوث بعنصر (Cu) في نموذج رقم (٣) ضمن مقاطعة المبروكة بمعدل (١،٠٧٥ ملغم/كغم) وتقع ضمن مستوى التلوث المتوسط اما ادنى قيمة للتلوث بهذا العنصر سجلت في نموذج رقم (٩) ضمن مقاطعة الجزرة بمعدل (٠،١٦٧٨ ملغم/كغم) والتي تندرج ضمن فئه التلوث المنخفض .

١-٥- عامل التلوث للكوبلت (Co) :

يتضح من الجدول (٥) ان معدل عامل التلوث لعنصر الكوبلت (Co) في ترب مناطق كتوف الانهار بلغ (٠،٢٣٢١ ملغم/كغم) وبذلك تقع ضمن مستوى التلوث المنخفض كما موضح في جدول (٦).

أن اعلى قيمة للتلوث بعنصر الكوبلت بلغت (٠،٧٢٤ ملغم/كغم) في نموذج رقم (٤) ضمن مقاطعة المبروكة اذ يكون فيها مستوى التلوث منخفض اما ادنى قيمة سجلت في نموذج رقم (٩) ضمن مقاطعة الجزرة بمعدل (٠،١٣١ ملغم/كغم) منخفض التلوث إيضاً .

يتبين مما سبق ان قيم عامل التلوث للمعادن في جميع مناطق ترب كتوف الانهار كانت ذات مستوى منخفض باستثناء عنصر النيكل اذ صنف مستوى التلوث بالنيكل في التربة ضمن فئة التلوث المتوسط .

٢- ترب احواض الانهار :

٢-١- عامل التلوث للكادميوم (Cd) :

يتضح من الجدول (٧) أن المعدل العام لعامل التلوث بعنصر الكادميوم (Cd) لترب مناطق احواض الانهار بلغ (٠،٣٦٧٩ ملغم/كغم) وبذلك فأن قيمة عامل التلوث فيها تعد منخفضة وفقاً لما ورد في جدول (٦).

ان اعلى قيمة لعامل التلوث بعنصر (Cd) سجلت في نموذج رقم (١٤) ضمن مقاطعة المبروكة في مركز قضاء المجر الكبير بمعدل (١،٢٣٣ ملغم/كغم) وتقع ضمن مستوى التلوث المتوسط ، اما ادنى قيمة سجلت في نموذج رقم (١٩) ضمن مقاطعة الجزره في ناحية العدل حيث تعد منخفضه التلوث.

٢-٢- عامل التلوث للنيكل (Ni) :

يظهر من الجدول (٧) أن معدل عامل التلوث لعنصر النيكل (Ni) لترب مناطق احواض الانهار بلغ (١،٨٠٦ ملغم/كغم) وبذلك تندرج ضمن فئة التلوث المتوسط ، ينظر جدول (٦) .

أن اعلى قيمة للتلوث بعنصر (Ni) بلغت (٢،٢٠٨ _ ٢،٢٩٢ ملغم/كغم) في النموذجين رقم (١٦،١١) ضمن مقاطعتي الحشرية والكشاشية على التوالي في مركز قضاء المجر الكبير والتي تقع ضمن مستوى التلوث المتوسط اما أدنى قيمة للتلوث بهذا العنصر سجلت في نموذج رقم (١٧) ضمن مقاطعة العيداوية في ناحية العدل بمعدل (١،٢٦٢ ملغم/كغم) وبذلك تعد منخفضة التلوث .

٢-٣- عامل التلوث للرصاص (Pb) :

يتضح من الجدول (٧) ان المعدل العام لعامل التلوث بعنصر الرصاص (Pb) لترب مناطق احواض الانهار بلغ (٠،٤٤٣ ملغم/كغم) وفقا لما ورد في جدول (٦) ، فهي تعد منخفضة التلوث بهذا العنصر.

سجلت اعلى قيمة التلوث بعنصر (pb) في نموذج رقم (١) ضمن مقاطعة المبروكة بمعدل (١،٠٦١ ملغم/كغم) وتقع ضمن مستوى التلوث المتوسط ، اما ادنى قيمة فقد بلغت (٠،١٥٣ ملغم/كغم) في نموذج رقم (١١) ضمن مقاطعة الحشرية وبذلك تعد منخفضة التلوث.

جدول (٧)

قيم عامل التلوث (CF) للمعادن الثقيلة ملغم / كغم لترب مناطق احواض الأنهار في قضاء المجر الكبير

تسلسل العينة	المقاطعة	عامل التلوث للكادميوم cd	عامل التلوث للنيكل Ni	عامل التلوث للرصاص Pb	عامل التلوث للنحاس Cu	عامل التلوث للكوبلت Co
١١	الحشرية	٠،٠٢	٢،٢٠٨	٠،١٥٣	١،٠٢٩	٠،٤٨٢
١٢	المبروكة	٠،٣٨	١،٩٤٨	١،٠٦١	٠،٥٨٢	٠،٢٠٦
١٣	الحشرية	٠،٠١٣٣	١،٦٩٢	٠،١٨٧	٠،٤٧٠	٠،١٥١٨
١٤	المبروكة	١،٢٣٣	١،٩٩	٠،٩٣٨	٠،٢٢	٠،١٢٦
١٥	الكشاشية	٠،٠٦	١،٣٣	٠،١٨	٠،٣٧٦	٠،١٠٤٨
١٦	المبروكة	٠،٦٧	٢،٢٩٢	٠،٨١٣	٠،٢٧	٠،٥٩
١٧	العيداوية	١،٠٢	١،٢٦٢	٠،٢٠٦	١،٠٩٢	١،٠٤٢
١٨	**ثلث الجندالة**	٠،٢٧	١،٨٦٤	٠،٥٤٥	٠،٥٥١	٠،١٣٧٨
١٩	الجزرة	٠،٠١٣٣	١،٩٩٦	٠،١٧٢	٠،٢٣٥	٠،١٢٥٦
٢٠	الجزرة	–	١،٤٧٨	٠،١٨٤	٠،٢٠٥	٠،١٤١٤
المعدل العام		٠،٣٢٠٦	٠،٣٦٧٩	١،٨٠٦	٠،٤٤٣	٠،٥٠٣

المصدر : نتائج تطبيق معادلة عامل التلوث (CF) ، بالاعتماد على بيانات جدول (٣)

٢-٤- عامل التلوث للنحاس (Cu) :

بلغ المعدل العام لقيم عامل التلوث بعنصر النحاس (Cu) في تربة مناطق احواض الانهار (٠،٥٠٣ ملغم/كغم) ينظر جدول (٧) ، وهي بذلك تقع ضمن مستوى التلوث المنخفض كما موضح في جدول (٦) .

أذ سجلت اعلى قيمة للتلوث بعنصر (Cu) في النموذجين (١٧،١١) ضمن مقاطعتي الحشرية ولكشاشية بمعدل (١،٠٢٩ – ١،٠٩٢ ملغم/كغم) على التوالي وهي بذلك ذات تلوث متوسط اما ادنى قيمة سجلت في نموذج رقم (٢٠) ضمن مقاطعة الجزرة بمعدل (٠،٢٠٥ ملغم/كغم) ذا التلوث المنخفض

٢-٥- عامل التلوث للكوبلت (Co) :

يتضح من الجدول (٧) أن المعدل العام لعامل التلوث بعنصر الكوبلت (Co) في ترب مناطق أحواض الانهار بلغ (٠،٣١٠٧ ملغم/كغم) وفقا لما ورد في جدول (٦) تعد منخفضة التلوث بعنصر الكوبلت .

سجلت أعلى قيمة للتلوث بعنصر (Co) في نموذج رقم (١٧) ضمن مقاطعة العيداوية في ناحية العدل بمعدل (١،٠٤٢) وبذلك تقع ضمن مستوى التلوث المتوسط أما أدنى قيمة للعنصر بلغت (٠،١٢٥٦ ملغم/كغم) في نموذج رقم (١٩) ضمن مقاطعة الجزرة ذات التلوث المنخفض.

يتضح مما سبق أن قيم عامل التلوث للمعادن الثقيلة المدروسة في جميع مناطق احواض الانهار كانت تدرج ضمن التلوث المنخفض ما عدا عنصر النيكل اذ صنف مستوى تلوث التربة بعنصر (Ni) ضمن فئة التلوث المتوسط .

٣- ترب الاهوار والمستنقعات :

٣-١- عامل التلوث للكادميوم (Cd) :

يتضح من الجدول (٨) أن المعدل العام لعامل التلوث بعنصر الكادميوم (Cd) لترب مناطق الاهوار بلغ (٠،٠٧٨٦ ملغم/كغم) وبذلك فأن قيمة عامل التلوث فيها تعد منخفضة وفقا لما ورد في جدول (٦).

أن اعلى قيمة لعامل التلوث بعنصر (Cd) سجلت في نموذج رقم (٢٧) ضمن هور الصحين في ناحية الخير بمعدل بلغ (٠،٣٨٦٦ ملغم/كغم) اذ يكون فيها مستوى التلوث منخفض أما ادنى قيمة فقد بلغت (٠،٠٠٦٦ ملغم/كغم) في نموذج رقم (٢٨) ضمن هور الصيكَل في ناحية الخير.

جدول (٨)

قيم عامل التلوث (CF) للمعادن الثقيلة ملغم / كغم لترب مناطق الاهوار والمستنقعات في قضاء المجر الكبير

تسلسل العينة	المقاطعة	عامل التلوث للكادميوم cd	عامل التلوث للنيكل Ni	عامل التلوث للرصاص Pb	عامل التلوث للنحاس Cu	عامل التلوث للكوبلت Co
٢١	الصحين	٠،٠١٣٣	١،٨٦٤	٠،٢١٧	٠،٣٦٤٢	٠،١٣٤٦
٢٢	الصحين	٠،٧٣٣	٢،١١٦	٠،٢٣٢	١،١١٩٢	٠،٦٥٢
٢٣	هور الوادية	٠،٠٢٣٣	١،٢٧٢	٠،١٨	٠،٢٧٠٧	٠،١٤٧
٢٤	العكَر	٠،٠٤٣٣	٠،٩٦٢	٠،١٦٨	٠،٤٤٥٧	٠،١٣٥
٢٥	هور الوادية	٠،٠١	١،٧٦٨	٠،١٨٥	٠،١٩٧١	٠،٢١٢
٢٦	الوادية	٠١٢٦٦	١،٩٨٢	٠،١٣٥	٠،٨٧٥	٠،١٣٧٦
٢٧	الصحين	٠،٣٨٦٦	١،٩٢٦	٠،٢٠٢	١،١٢٥٧	١،٢٤٦
٢٨	الصيكَل	٠،٠٠٦٦	١،٦٢٢	٠،١٧٦	٠،٢٦٢١	٠،١٢٦٦
٢٩	العكَر	–	١،٠٣٦	٠،١٦٣	٠،٣١٥	٠،١٢٢٤
٣٠	الصحين	٠،١٠٣٣	١،٥٠٢	٠،٢١٣	٠،٠٤٧١	٠،١٠٥
المعدل العام		٠،٠٧٨٦	١،٦٥٠	٠،١٨٧١	٠،٦٠٢١	٠،٣٠١٨

المصدر : نتائج تطبيق معادلة عامل التلوث (CF) ، بالاعتماد على بيانات جدول (٤)

٣-٢- عامل التلوث للنيكل (Ni) :

يظهر من الجدول (٨) أن معدل عامل التلوث بعنصر النيكل (Ni) في ترب مناطق الاهوار بلغ (١،٦٠٥ ملغم/كغم) وبذلك تندرج ضمن فئة التلوث المتوسط كما موضح في جدول (٦) .

أن على قيمة للتلوث بعنصر (Ni) بلغت (٢،١١٦ ملغم/كغم) في نموذج رقم (٢٢) ضمن هور الصحين والتي تقع ضمن مستوى التلوث المتوسط ، أما ادنى قيمة سجلت في نموذج رقم (٢٤) ضمن هور العكَر بمعدل (٠،٩٦٢ ملغم/كغم) وبذلك يعد منخفض التلوث .

٣-٣- عامل التلوث للرصاص (Pb) :

يتضح من الجدول (٨) ان المعدل العام للتلوث بعنصر الرصاص (Pb) في ترب مناطق الاهوار بلغ (٠،١٨٧١ ملغم/كغم) وفقاً للجدول (٦) تعد منخفضة التلوث بعنصر الرصاص .

بلغت اعلى قيمة للتلوث بعنصر (Pb) (٠،٢٣٢ ملغم/كغم) في نموذج رقم (٢٢) ضمن هور الصحين وبهذا تعد منخفضة التلوث اما ادنى قيمة للتلوث بعنصر (Pb) سجلت في نموذج رقم (٢٦) ضمن مقاطعة الوادية بمعدل (٠،١٣٥ ملغم/كغم) ذات التلوث المنخفض .

٣-٤- عامل التلوث للنحاس (Cu) :

بلغ المعدل العام لقيم التلوث بعنصر النحاس (Cu) في ترب مناطق الاهوار (٠،٦٠٥ ملغم/كغم) كما موضح في جدول (٨) وبذلك تقع ضمن مستوى التلوث المنخفض حسب الجدول (٦) .

اذ سجلت اعلى قيمة للتلوث بعنصر (Cu) في النماذج (٣٠،٢٧،٢٢) بمعدلات (١،١١٩٢ - ١،١٢٥٧ - ١،٠٤٧١ ملغم/كغم) على التوالي تقع جميعها ضمن هور الصحين وتندرج ضمن فئة التلوث المتوسط ، أما ادنى قيمة للتلوث بعنصر النحاس (Cu) فقد بلغت (٠،١٩٧١) في نموذج رقم (٢٥) ضمن هور الوادية في ناحية الخير وبذلك تعد منخفضة التلوث.

٣-٥- عامل التلوث للكوبلت (Co) :

يتضح من الجدول (٨) أن المعدل العام لعامل التلوث بعنصر الكوبلت (Co) في ترب الاهوار بلغ (ملغم/كغم ٠،٣٠١٨) وفقا لما ورد في جدول (٦) تعد منخفضة التلوث بعنصر الكوبلت .

سجلت اعلى قيمة للتلوث بعنصر (Co) في نموذج رقم (٢٧) ضمن هور الصحين والكَباب بمعدل (١،٢٤٦ ملغم/كغم) ذات التلوث المتوسط أما ادنى قيمة للعنصر سجلت في نموذج رقم (٣٠) ضمن هور الصحين بمعدل (٠،١٠٥ ملغم/كغم) اذ صنفت ضمن فئة التلوث المنخفض .

وعليه يمكن القول ان قيم عامل التلوث للمعادن الثقيلة المدروسة في جميع مناطق الاهوار كانت تدرج ضمن التلوث المنخفض ما عدا عنصر النيكل اذ صنف مستوى تلوث التربة به ضمن فئة التلوث المتوسطة .

<u>الاستنتاجات</u>

بينت نتائج التحاليل المختبرية ولجميع أنواع الترب الزراعية في منطقة الدراسة وجود تباين مكاني في تراكيز العناصر الثقيلة اذ احتوت بعض المواقع على تراكيز عالية من المعادن تجاوزت الحدود والمعايير البيئية المسموح بها ، حيث بينت نتائج تحليل الكادميوم (Cd) في بعض المواقع المدروسة ولجميع أنواع الترب في قضاء المجر الكبير انها تجاوزت الحدود المسموح بها في النماذج (٣ ، ١٤ ، ١٧ ، ٢٧) ضمن مقاطعات (المبروكة ، العيداوية ، هور الصحين) اما نتائج تحليل النيكل (Ni) فقد تبين انها تجاوزت الحدود الطبيعية والمعايير البيئية المسموح بها لجميع المواقع المدروسة من ترب منطقة الدراسة.

المصادر :

١- الحسن ، شكري ابراهيم ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ .

٢- حياتي ، الصديق احمد المصطفى الشيخ ، ميكروبيولوجيا التربة البيئي ، دار جامعة الخرطوم للطباعة والنشر ، السودان ، ٢٠١٢ .

٣- السعدي ، حسين علي ، علم البيئة ، الطبعة الملونة ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٢ .

٤- السلمان ، سها وليد مصطفى ، تأثير الصناعة النفطية في تلوث الترب الزراعية لقضائي القرنة والمدينة ، أطروحة دكتوراة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ .

٥- الكلابي ، أنور صباح محمد ، تلوث الهواء والمياه والضوضاء داخل المسكن وخارجة في مدينة السماوة ، أطروحة دكتوراة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ .

٦- المياحي ، ايمان كريم عباس ، التوزيع المكاني للتلوث البيئي في قضاء الزبير وانعكاساته الزراعية ، أطروحة دكتوراة ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ .

7- Liu W H . Zhao JZ . Ouyang zy , Soderlu Guo , Impacts of sewage irrigation on novy metal distribution and Contamination in Beijing China , Environnent International Volume 31 , Issu 6 , 2005