University of AL-Muthanna
College of Education
Human Science Uruk Mag

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة المثنى
كلية التربية للعلوم الانسانية
مجلة اوروك للعلوم الإنسانية

العدد : 18
التاريخ : 2019/1/20

إلى/ الباحثة زهراء مهدي صالح المحترمة
أ.م.د. انتظار ابراهيم حسين الموسوي المحترمة
جامعة القادسية / كلية التربية

م// قبول نشر

تحية طيبة ...

اطلعت هيئة التحرير على بحثكم الموسوم :

((التأثير المكاني لعنصري البكتل والكادميوم في التربة المزيد من الحقول المطيدة في محافظتي واسط وميسان))

وطلعت على اراء المقومين قررت قبول البحث ونشره في أعداد المجلة القادمة

مع التقدير.

أ.د. عدنان ناظم الشمالي
رئيس التحرير لمجلة اوروك
2019/1/20

نسخة منه الى/

- صادر المجلة

التباين المكاني لعنصري النيكل والكادميوم في الترب القريبة من الحقول النفطية في محافظتي واسط وميسان

انتظار ابراهيم حسين الموسوي/طالبة الدكتورة زهراء مهدي صالح

الخلاصة

تهدف الدراسة الحالية الى معرفة التباين المكاني والزماني لبعض العناصر الثقيلة في الترب القريبة من الحقول النفطية في محافظتي واسط وميسان ولتحقيق هذا الهدف تم تحديد (١٠) حقول موزعه في منطقة الدراسة وتشمل كل من حقل (الاحدب وبدرة) في محافظة واسط وحقل (الفكة ، بزركان ، ابو غرب ، العمارة ، حلفاية ، الرافدين ، الدجيلة وحقل نور) في محافظة ميسان ، وجمعت نماذج الترب على أساس التباين المكاني لمواقعها بين المحافظتين بلغ عدد االعينات (٢٣٢) انموذج وللموسمين الشتوي والصيفي (اذار ٢٠١٧ ، اب ٢٠١٧)، اما الية توزيعها على كل حقل فكانت بواقع (٥) عينات للعمق الاول(٠ –٣٠) سم و(٥) عينات للعمق الثاني(٣٠ – ٦٠) سم من كل حقل أي (٢٠) انماذج للموسمين، باستثناء حقل الفكة وبزركان جمع (٣٢) نماذج لكل حقل لتفرع الحقل الى قسمين شمالي وجنوبي ، في حين استثناء حقل ابو غرب من هذه القاعدة ورغم تفرعه الى ابو غرب الشمال والجنوبي لتداخل الحقل الشمال مع الاراضي الايرانية فقد اكتفت الدراسة بجمع (٢٠) نماذج وزعت هذه العينات حول الحقول مع اخذعينتين بعيدة عن تأثير الحقول النفطية في كل من علي الغربي والصويرة .وكما مبين بالخريطة (١).

ومن النتائج المستحصلة نجد ان اغلب تراكيز العناصر المدروسة تزداد في حقول محافظة ميسان في حين انخفضت التراكيز في ترب الحقول النفطية في واسط ويعزى سبب ذلك الى البعد الزمني الحقول ميسان اذا تعد من بين اقدم الحقول المنتجة على مستوى العراق وهذا بدوره يقودنا الى ايجاد الحلول التي من شانها تحافظ على الترب لذا ليس من المنصف ان نستهلك مورد على حساب مورد اخر .

المقدمة

تعد محافظتي واسط وميسان من بين المحافظات التي شهدت في العقود الاخيرة توسع في تنقيب واستثمار الحقول النفطية والتي لا تخلو من سلبيات وضريبة باهضه الثمن تتمثل في انبعاثات الملوثات المختلفة إلى التربة وتحويلها إلى تربة عقيمة، من هنا أصبح من الضروري دراسة الترب بشكل عام وتغير خصائصها من خلال زيادة في تركيز إحدى مكوناتها الطبيعية ،فقد لا تكون التربة لافتة للنظر مثل الثروات الاخرى ، وقد لا تكون بنفس درجة أهمية الماء العذب، إلا أننا جميعنا نتفق على ان التربة

تعد من المصادر الطبيعية الأساسية التي تدعم الحياة على وجه الأرض، وهي تعد مورداً غير متجدد، ومن ثم فإن فقدانها لا يُعوض في الإطار الزمني البشري، لان الحصول على السنتيمتر الواحد من التربة مئات أو آلاف السنوات كي يتكوَّن من الصخر الأصلي، ولكن هذا السنتيمتر قد يستغرق ساعة لخسرانة اذ يبين بعض الخبراء أن عدد سنوات التربة السطحية الموجودة على الكوكب يشبه تقديرات احتياطيات النفط والغاز الطبيعي،ومن بين اهم الملوثات للتربة هي العناصر الثقيلة هي عبارة عن عناصر معدنية ذات كثافة ووزن ذري عال وهي تشمل النيكل ،الرصاص ، الكاميديوم ،النحاس، الكوبلت ، ويعتمد محتوها في التربة بالدرجة الاساس على الصخور الام المشتقة منها تلك التربة ، اذ تتباين نسب العناصر الثقيلة اعتمادا على نوعية الصخور الام ، فمحتوى الصخور النارية القاعدية من العناصر الثقيلة يكون اغنى منه في الصخور الرسوبية كذلك يعتمد على درجة الصخور المكونة لها.{١} وتعد المعادن الثقيلة من اهم واخطر الملوثات اللاعضوية التي انتشرت في البيئة بشكل كبير منذ بداية الثورة الصناعية و كما تتراكمها التدريجي يؤدي تحولها الى مركبات معدنية اكثر سمية وتبقى لفترة طويله من الزمن في البيئة مسببة اختلال في التوازن الطبيعي للنظام البيئي ويعزى ذلك للأسباب الاتية{٢}

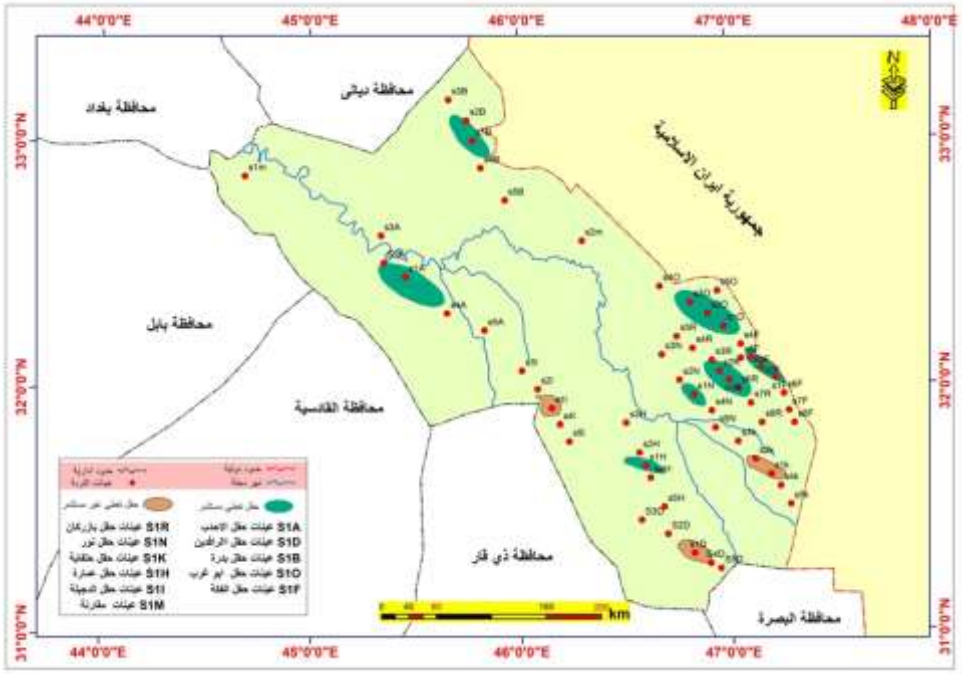
١ إن معدلات تراكمها من خلال دورات من صنع الانسان أكثر سرعة تكونها في الطبيعة.
٢ إمكانية نقلها إلى مواقع بيئية عشوائية بحيث يصبح بالامكان التعرض المباشر لها.
٣ –النوع والشكل الكيميائي أو الصورة الكيميائية التي يتواجد فيها المعدن في النظام البيئي قد يجعله متواف بيولوجياً وبصورة كبير.

وبرغم من تعدد الاساليب المتبعة لمعالجة المواقع الملوثة بالمعادن الثقيلة ومن ضمنها الاساليب التقليدية الفيزيائية والكيمائية ولكنها تؤثر على بشكل معكوس على خصائص التربة وتدمر التنوع الحيوي وقد يؤدي الامر الى جعل التربة عديمة الفائدة كوسط لنمو النباتات اضافة لأنها اساليب مكلفة للغاية اذ تتراوح الكلفة بين ٥– ٥٠٠ دولار /طن من التربة. {٣}

تتمثل حدود البحث المكانية بالحدود الادارية لمحافظتي واسط وميسان، اللتان تقعان جغرافيا في الجزء الجنوبي الشرقي من العراق حيث يحددها من الشرق دولة ايران ومن الجنوب جمهوريه ايران الإسلامية ومن الجنوب محافظه البصرة ومن الغرب محافظات بابل والقادسية وذي قار ومن الشمال محافظتي بغداد وديالى .

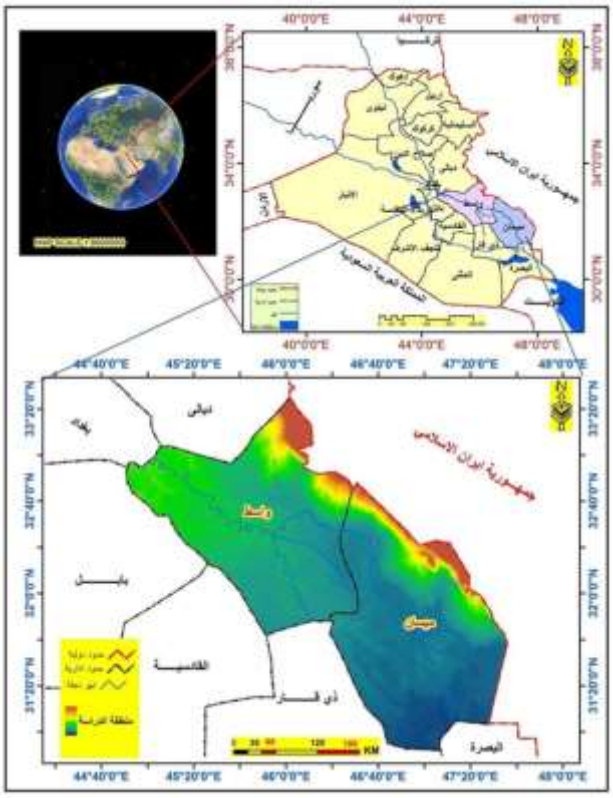
اما الموقع الفلكي فيمتد بين خطي طول (٤٥،٣٥–٤٧،٥٧) شرقاً ودائرتي عرض (٣١،١٢–٣٣،٣٠) شمالاً لاحظ الخريطة (٢) ، اذا تبلغ مساحه منطقة الدراسة (٢١٨٧٤,٧٧) كم٢.

خريطة (١) مواقع نماذج العينات من المنطقة المتأثرة بالحقول النفطية في محافظتي واسط وميسان



المصدر: بالاعتماد على انموذج الارتفاع الرقمي DEM الناتج من srtem للقمر الصناعيNASa واستخدام مجموعة برامجarc map v10.6

خريطة (٢) موقع محافظتي واسط وميسان من العر



المصدر: بالاعتماد على انموذج الارتفاع الرقمي DEM الناتج من srtem للقمر الصناعيNASa واستخدام مجموعة برامجarc map v10.6

تناقش الدراسة الحالية التباين المكاني لعنصري(النيكل والكادميوم) على النحو التالي :-

أ – انيكل (Ni

وهو فلز ابيض فضي بمظهر ذهبي خفيف له درجة لمعان عالية و مقاوم لتأكل وتتخذ خامات النيكل صيغ مختلفة منها النيكيليت والميليريت والبلانديت ،ويتصف النيكل بانه ضمن العناصر السامة خاصة اذا كان على شكل مسحوق.{٣} والنيكل يعد من بين المعادن التي تنتقل بسهوله في الهواء والماء وتتراوح قيم تراكيزه في التربة بنسبة ١٠- ٧٠ ملغم/كغم{٤}.ومن اجل توضيح التباينات لتراكيز عنصر الكوبلت في الترب المدروسة في منطقة الدراسة بشكل اكثر تفصيلا تم تقسيمها على ما يأتي :

الوصف العام

تباينت معدلات تراكيز عنصر النيكل في الحقول قيد الدراسة وقد تجاوزت المعدلات العامة للمحافظتين اقصى المحددات المسموح بها والبالغة (٧٥) ملغم/كغم للموسمين الشتوي والصيفي وبواقع (٧٦,٢٩ ، ٧٩,٠٣) ملغم/كغم على الترتيب. ويظهر من الجدول(٣٣) الخاص بنتائج التحاليل المختبرية التباينات المكانية في تربة منطقة الدراسة ففي **محافظة واسط** بلغ معدل التراكيز للموسم الشتوي والصيفي (٢١,٣٠ ، ٢٣,١٠) ملغم/كغم على الترتيب، وبلغت معدلات تركيزه خلال الموسم الشتوي في الحقلين (الاحدب وبدرة) بواقع (٢١,٢٤ ، ٢١,٣٦) ملغم/كغم في حين ارتفعت المعدلات خلال الموسم الصيفي الى (٢٤,٢١ ، ٢٢,٠٩) ملغم/كغم على الترتيب ، وتباينت هذه المعدلات مكانيا للموسم الشتوي فنجدها ترتفع في كل من العينة (١، ٢)، وبلغ اعلى تركيز في حقل الاحدب في العينه (١) وسجلت (٢٨,٩٦) ملغم/كغم، اما اقل تركيز كان في العينة (٤) للحقل ذاته وبلغ (١٦,٢٩) ملغم/كغم.ومن الجدير بالذكر ان جميع التراكيز كانت ضمن الحدود المسموح فيها .

اما ترب حقول **محافظة ميسان** فقد شهدت النتائج ارتفاع كبير في تراكيز عنصر النيكل وللموسمين الشتوي والصيفي اذ بلغ (٩٤,٦٥ ، ٩٧,٦٧) ملغم/كغم على الترتيب، و تتباين النتائج مكانياً وزمانياً في ترب الحقول المدروسة فقد تراوحت معدل التراكيز بين (١٠٥,٦٥- ٨٨,٩١) ملغم/كغم في كل من حقل ابو غرب وحقل العمارة للموسم الشتوي . اما الموسم الصيفي تراوحت القيم بين (١٠٧,٦٧ – ٩٣,١٧) ملغم/كغم في كل من حقل ابو غرب وحقل الدجيلة .اما اعلى معدل للموسم الشتوي سجل في العينة (٢) في حقل الرافدين بواقع (١٢٩,٩) ملغم/كغم، في حين بلغ اقل تركيز في عينة (٥) وبلغ (٤٦,٥٥) ملغم/كغم في حقل العمارة . ام خلال الموسم الصيفيفقد القيم بين اعلى تركيز في حقل بزركان في عينة (١)واقل تركيز في (٥) التابعة لحقل العمارة (١٧٢ – ٤٦,٥٥) ملغم/كغم على الترتيب . اما الترب الغير متأثر بالحقول وهي الترب التي اخذت منها العينات لغرض المقارنة فقد انخفضت التراكيز فيها بشكل كبير حيث بلغت معدل التراكيز للموسم الشتوي (١٦,٢٩ ، ١٨,٥) ملغم/كغم و(١٧,٧٧ ، ١٨,٥) ملغم/كغم للموسم الصيفي في كل من الصويرة وعلي الغربي وعلى الترتيب .

ومن خلال استقراء النتائج السابقة يتبين ان اغلب النتائج للعينات التي كانت قريبة من الحقول قد ارتفعت فيها معدل التراكيز بالمقارنة مع العينات التي كانت ابعد ويعزى سبب ذلك الى طبيعة العنصر من حيث القابلية التراكمية وايضا يعد عنصر النيكل من بين المعادن القلية الذوبان مما ساعد على تركيزها في الموقع المشار لها.

جدول (٣٣) معدل تراكيز النيكل Ni لعينات تربه حقول واسط وميسان

رقم العينة	الأعماق سم	حقل الاحدب		حقل بدرة		ابو غرب		حقل العمارة		حقل حلفاية		حقل الرافدين	
		الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي
S 1	٣٠ـ٠	٢٩,٧٧	٣٢,٧٥	٣٠,٠٧	٣٠,٩٩	١٤٠,٢	١٥٥,٢١	١٣٢,٢	١٣٩,٣	١٣٩,١١	١٤٠,٩	١٣٩,٦	١٤٤,١
	٦٠ـ٣٠	٢٨,١٥	٢٩,١٤	٢٧,١٠	٢٧,٦٧	١٠٥,٢	١٠٦,١	١٠٧,٥	١٠٩,٩	١١٠,٣	١١١,١	١٢٠,٢	١٢٠,٥
	المعدل	٢٨,٩٦	٣٠,٩٤	٢٨,٥٨	٢٩,٣٣	١٢٢,٧	١٣٠,٦٦	١١٩,٨٥	١٢٤,٦	١٢٤,٧٠	١٢٦	١٢٩,٩	١٣٢,٣
S 2	٣٠ـ٠	٢٤,٢٤	٢٦,١٥	٢٧,١١	٢٩,١٢	١٤٢,٥	١٥١,٣	١٣٦,١	١٤٠,٦	١٣٧,٥	١٤١,١	١٤١,١	١٤٧,١٢
	٦٠ـ٣٠	٢٢,٦٣	٢٤,٥٧	٢٣,٠٣	٢٣,٧٧	١١١,٨	١١٣,٨	١٠١,٥	١٠٥,٤	١٠٩,١	١١٠,٢	١١٢,٥	١١٢,٧
	المعدل	٢٣,٤٤	٢٦,٨٦	٢٥,٠٧	٢٦,٤٤	١٢٧,١٥	١٣٢,٥	١١٨,٨	١٢٣	١٢٣,٣	١٢٥,٦٥	١٢٦,٨	١٢٩,٩١
S3	٣٠ـ٠	١٩,٠٠	٢٣,٤٥	١٩,٠٠	٢٠,٠٢	١٠٣,٠٩	١٠٣,٠٩	٨٠,٩	٨١,٦	١١٠,٢	١١٠,٨	١٠١,١	١٠٣,٢
	٦٠ـ٣٠	١٧,٣٩	٢١,٨٦	١٦,١٣	١٦,٨٧	٩٨,٥	٩٨,٥	٥٥,٢١	٥٥,٥٥	٩٢,٢	٩٢,٣	٨١,٣	٨٢,٥
	المعدل	١٨,١٩	٢٢,٦٦	١٧,٥٦	١٨,٤٤	١٠٠,٧٩	١٠٠,٧٩	٦٨,٠٥	٦٨,٥٦	١٠١,٢	١٠١,٥٥	٩١,٢	٩٢,٨٥
S4	٣٠ـ٠	١٧,٥٩	١٩,١١	١٨,٥٩	١٨,٩٩	١١٢,١	١١٢,١	١٠٩,٥	١١١,١	٨١,٥	٨١,٦	٩١,٧	٩١,٩
	٦٠ـ٣٠	١٥,٠٠	١٨,٢٠	١٦,٠٠	١٦,٥٦	٩٨,٢	٩٨,٢	٦٥,٩	٦٧,١	٥٥,١	٥٥,٤	٧٦,٩	٧٧,٧
	المعدل	١٦,٢٩	١٨,٦٦	١٧,٢٩	١٧,٧٧	١٠٥,١٥	١٠٥,١٥	٨٧,٧	٨٩,١	٦٨,٣	٦٨,٥	٨٤,٣	٨٤,٨
S5	٣٠ـ٠	١٩,٦٦	٢٢,٦٥	١٨,٨٦	١٩,٠١	٧٩,٤٥	٧١,١٥	٦٢,٣	٦٥,٦	٧٧,٣	٧٧,٧	٨٣,٧٣	٨٤ .٤
	٦٠ـ٣٠	١٨,٩٨	٢٠,٣٢	١٧,٧٨	١٧,٩٩	٦٥,٥٥	٦٧,٣٥	٣٠,٨	٣٠,٩	٤٥,١٢	٤٥,٣	٧٢,١٢	٧٣,١
	المعدل	١٩,٣٢	٢١,٤٨	١٨,٣٢	١٨,٥	٧٢,٥	٦٩,٢٥	٤٦,٥٥	٤٨,٢٥	٦١,٢١	٦١,٥	٧٧,٩٢	٧٣,١
المعدل العام	معدل العمق ٣٠ـ٠	٢٢,٠٥	٢٤,٨٢	٢٢,٧٢	٢٣,٦٢	١١٥,٤٦	١١٨,٥٧	١٠٤,٢	١٠٧,٦٤	١٠٩,١٢	١١٠,٤٢	١١١,٤٤	١٢١,٥٨
	العمق٣٠ـ٦٠	٢٠,٤٣	٢٢,٨١	٢٠,٠٠	٢٠,٥٤	٩٥,٢٣	٩٦,٧٩	٧٢,١٨	٧٣,٧٧	٨٢,٣٦	٨٢,٨٦	٩٢,٦٠	٩٣,٣
	المعدل العام	٢١,٢٤	٢٤,٢١	٢١,٣٦	٢٢,٠٩	١٠٥,٦٨	١٠٧,٦٧	٨٨,١٩	٩٠,٧٠	٩٥,٧٢	٩٦,٦٤	١٠٢,٢	١٠٧,٤٤

رقم العينة	الأعماق سم	حقل الفكة		حقل بزركان		رقم العينة	الأعماق سم	حقل الدجيلة		حقل نور	
		الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي			الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي
S 1	٣٠ـ٠	١٤٥,١٣	١٤٨,٩٠	١٣٥,٧٨	١٥٥,١٨	S 1	٣٠ـ٠	١٣٢,١	١٣٧,١٢	١٣٧,١٣	١٠٤
	٦٠ـ٣٠	٩٥,١٢	٩٧,٦٢	١٠١,٩	١١٢,١		٦٠ـ٣٠	١١٥,٧٨	١١٥,٩٢	١٠٤	١٠٩,١
	المعدل	١٢٠,١٢	١٢٣,٢٦	١١٨,٨٤	١٣٣,٦٤		المعدل	١٢٣,٩٤	١٢٦,٥٢	١٢٠,٥٦	١٢٤,٥
S 2	٣٠ـ٠	١٤٤,٧٨	١٤٩,٥٨	١٣١,٦	١٤٢,٣	S 2	٣٠ـ٠	١٣٢,٧	١٣٥,٣	١٣٧,٢٥	١٣٩,٠١

	٦٠ـ٣٠	١٠١,٣١	١٠٤,٩٩	١٠٩	٢٠١,٧		٦٠ـ٣٠	١١٠,٣	١١٣,١	١٠١,٣	١١٩,٠١		
	المعدل	١٢٣,٠٤	١٢٧,٢٨	١٢٠,٣	١٧٢		المعدل	١٢١,٥	١٢٤,٢	١١٩,٢٧	١٢٩,١٥		
S3	٣٠ـ٠	١٥٠,١٠	١٥٥,٠٠	١٢٥,٠٢	١٣١,٢٢	S3	٣٠ـ٠	١١٦,٦	١١٩,١	١١٤,٠٤	١٠٦,٠٧		
	٦٠ـ٣٠	٨٨,٥	٨٨,٤٤	٩٧,٢	١٠٣,٥		٦٠ـ٣٠	٩٣,٨	٩٣,٩	٩٧,٧	٨٧,٣		
	المعدل	١١٩,٣	١٢١,٧٢	١١١,١١	١١٧,٣٦		المعدل	١٠٥,٢	١٠٦,٥	١٠٥,٨٧	٩٦,٦٨		
S4	٣٠ـ٠	١٣٦,٠٠	١٢١,٠١	١١٩,٤	١٢٢,٠٩	S4	٣٠ـ٠	٧٢,٢	٧٥,٥	٧٤,٦٩	٨٨,٤		
	٦٠ـ٣٠	٩٠,٩٩	٩٠,٢٩	٤٦,٩	٥٢,١٢		٦٠ـ٣٠	٤٣,٢	٤٣,٧	٤٣	٥٥,١٢		
	المعدل	١١٣,٤٩	١٠٥,٦٥	٨٣,١٣	٨٧,١٠٥		المعدل	٥٧,٧	٥٩,٦	٥٨,٨٤	٧١,٨١		
S5	٣٠ـ٠	١٢٩,٠٥	١٣١,٩٠	١٠٣,٦٥	١٠٨,٢٥	S5	٣٠ـ٠	٥٢,٣	٥٥,١٢	٦٢,١	٧٩,١		
	٦٠ـ٣٠	٧١,١٢	٨١,١٣	٧٨,٩	٧٨,٩٩		٦٠ـ٣٠	٤٠,٨٧	٤٢,٩٨	٤٠,٣٩	٥٦,٢		
	المعدل	١٠٠,٠٨	١٠٦,٥١	٩١,٢٧	٩٣,٦٢		المعدل	٤٦,٥٨	٤٩,٠٥	٥١,٢٤	٦٧,٦٥		
S6	٣٠ـ٠	٨٩,٠١	٩١,٠٠	٨٧,١١	٨٤,٢١	المعدل العام	العمق ٣٠ـ٠	١٠١,١٨	١٠٤,٤٢	١٠٥,٠٤	١٠٩,٢٩		
	٦٠ـ٣٠	٦٦,١٢	٧٦,٠٢	٦٧,٧	٦١,٧		العمق٦٠ـ٣٠	٨٠,٧٩	٨١,٩٢	٧٧,٢٧	٧٨,٩٣		
	المعدل	٧٧,٥٦	٨٣,٥١	٧٧,٤٠	٧٢,٩٥		المعدل العام	٩٠,٩٨	٩٣,١٧	٩١,١٥	٩٤,١١		
S7	٣٠ـ٠	٧١,٠١	٧٧,٢١	٦١,٤٧	٦٧,٢٧	عينات المقارنة							
	٦٠ـ٣٠	٣٣,٣١	٤٣,٣١	٤٤,٦	٤٧,٧٧	S1	الصويرة		علي				
	المعدل	٥٢,١٦	٦٠,٢٦	٥٣,٠٣	٥٧,٥٢		الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي			
S8	٣٠ـ٠	٦٧,١١	٦٩,٥١	٥٤,١٢	٥٧,٢٢	٣٠ـ٠	١٧,٥٩	١٨,٩٩	١٨,٦٦	١٩,٠١			
	٦٠ـ٣٠	٤٩,١	٥١,١	٣٩,٩٨	٤١,٠٨	٦٠ـ٣٠	١٥,٠٠	١٦,٥٦	١٧,٩٨	١٧,٩٩			
	المعدل	٥٨,١٠	٦٠,٣٠	٤٧,٠٥	٤٩,١٥	المعدل	١٦,٢٩	١٧,٧٧	١٨,٣٢	١٨,٥			
المعدل العام	معدل العمق ٣٠ـ٠	١١٦,٥٢	١١٨,٠٣	١٠٢,٢٦	١٠٨,٤٦								
	العمق٦٠ـ٣٠	٧٤,٤٤	٧٩,١١	٧٣,٢٧	٨٧,٣٧								
	المعدل	٩٥,٤٨	٩٨,٥٦	٨٧,٧٦	٩٧,٩١								

المصدر : تحليل عينات التربة في جامعة بغداد كلية العلوم ،قسم علوم الارض ، (المختبر الالماني العراقي)

العمق الأول (٠-٣٠) سم

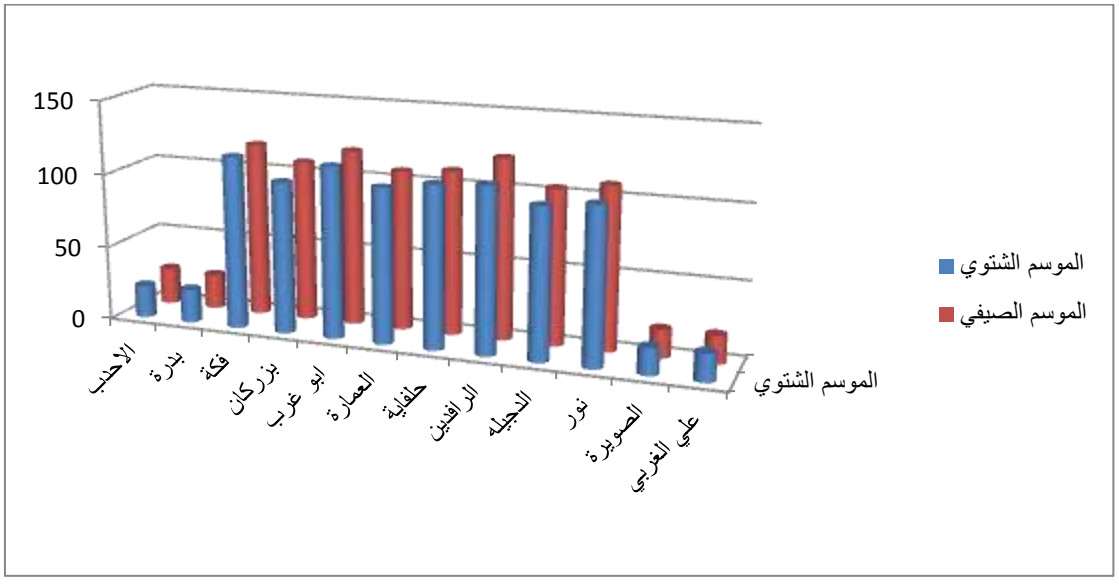
بلغ المعدل العام للعمق الأول لتراكيز عنصر النيكل (٩٢,٥٦) ملغم/كغم للموسم الشتوي و(٩٦,٢٨) ملغم/كغم للموسم الصيفي ملغم/كغم، ويتباين هذا المعدل مكانياً بين المحافظتين . اذ اظهرت نتائج التحليل في (جدول ١) والشكل (١)، ان تراكيز النيكل في ترب منطقة الدراسة تتباين تبايناً زمانياً ومكانيا، فقد تجاوزت معدلات تركيزه للعمق الأول (٠-٣٠) سم الحدود المسموح بها والبالغة (٧٥ ملغم/كغم) في اغلب المواقع فضلاً عن ان تركيزه في بعض العينات يكون ضمن المحددات المسموح بها . فبلغ المعدل التراكيز

في **محافظة واسط** لموسم الشتوي (٢٢,٨٣) ملغم/كغم و(٢٤,٢٢) ملغم/كغم لموسم الصيفي ، وبلغ معدل تركيز في الحقلين(الاحدب وبدرة) للموسم الشتوي (٢٢,٠٥ ، ٢٢,٠٧٢) ملغم/كغم في حين كانت النتائج (٢٤,٨٢ ، ٢٣,٦٢) ملغم/كغم للموسم الصيفي. وتباينت النتائج مكانيا في ترب الحقول المدروسة فسجلت اعلى التراكيز في العينة (١، ٢) في كل من الحقلين وبلغت اذا بلغ اعلى التركيز للموسم الشتوي في حقل بدره بواقع (٣٠,٧) ملغم/كغم في عينة (١) في حين كانت اقل التراكيز في حقل الاحدب في عينة (٤) وبلغت (١٧,٥٩) ملغم/كغم. اما الموسم الصيفي سجلت اعلى قيم التراكيز في العينة (١) التابعة لحقل الاحدب وبلغت (٣٢,٧٥) ملغم/كغم ، في حين كانت اقل التراكيز لحقل بدرة ضمن عينة (٤) بواقع (١٨,٩٩) ملغم/كغم .

اما في ترب حقول **محافظة ميسان** فقد بلغ المعدل العام للعمق الاول للموسمين الشتوي والصيفي (١٠٨,١٥ ، ١١٢,٣٠) ملغم/كغم، وتباينت هذه المعدلات في ترب الحقول المدروسة للموسمين ينظر الخريطة (٧٢ ،٧٣) ،اذ تراوحت التراكيز بين اعلى تركيز بلغ (١١٦,٥٢) ملغم/كغم في حقل الفكة واقل تركيز (١٠١,١٨) ملغم/كغم في حقل الدجيلة للموسم الشتوي، في حين كانت اعلى تركيز للموسم الصيفي في حقل الرافدين بواقع (١٢١,٥٨) ملغم/كغم واقل تركيز ايضا في حقل الرافدين وبلغ (١٠٤,٤٢) ملغم/كغم. وقد اوضحت النتائج التباينات المكانية لكل حقل فنجد ارتفاع التراكيز في العينات المدروسة التي كانت بالقرب من الحقول والتي اخذت ايضا بتجاه الرياح ، ففي الموسم الشتوي تراوحت اعلى التراكيز بين العينه (١ ، ٢ ،٣ ، ٤) ،وبلغت التراكيز ضمن العينه (١) (١٣٧,١٣ ،١٤٥,١٣ ،١٤٠,٢، ١٣٩,١١، ١٣٥,٧٨) ملغم/كغم في كل من حقل (نور، الفكة ، ابو غرب ، حلفاية و بزركان) على الترتيب ،اما العينة (٢) فقد ارتفعت في كل من حقل (ابو غرب ، الفكة وحقل الرافدين) وبلغت (١٤٤,٧٨ ، ١٤٢,٥ ، ١٤١,١) ملغم/كغم اما عينة (٣، ٤) سجلت اعلى تراكيز لحقل الفكة وبلغت (١٥٠,١٠ ،

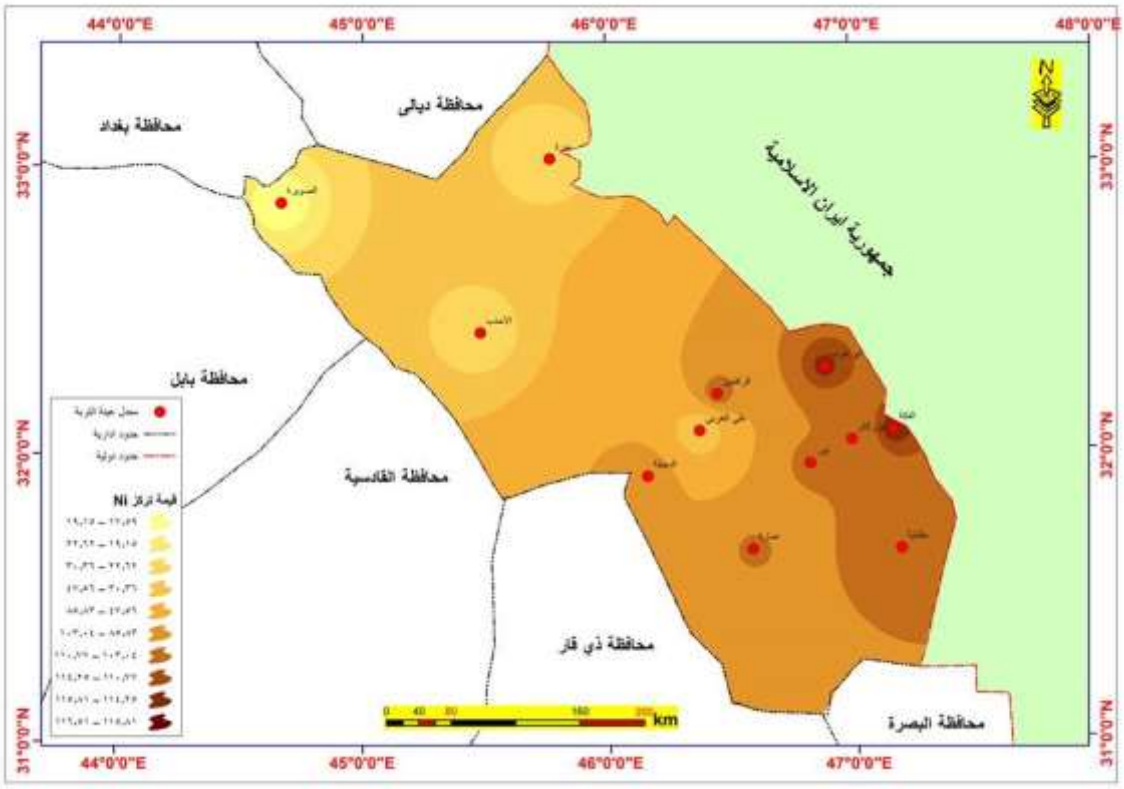
١٣٦) ملغم/كغم على الترتيب . ويلحظ من الجدول السابق ان معدل التراكيز قد ارتفع في الموسم الصيفي مقارنة بالموسم الشتوي لعينات المدروسة فقد سجلت اعلى تركيز في كل من العينة (١ ،٢ ، ٣) ففي العينة (١) بلغت التراكيز (١٥٥,٢٦ ، ١٥٥،١٨ ، ١٤٨,٩٠ ، ١٤٤,١ ، ١٣٧,١٢) ملغم/كغم في كل من حقل (ابو غرب ، بزركان ، الفكة ، الرافدين ، وحقل الدجيلة)، اما عينة (٢) فارتفعت في كل من حقل (ابو غرب ، الفكة ، الرافدين ، بزركان ،العمارة، وحقل نور) بواقع (١٥١,٣ ، ١٤٩,٥٨ ، ١٤٧,١٢ ، ١٤٢,٣ ، ١٣٩,٣) ملغم/كغم و اما عينة (٣)فقد ارتفعت في حقل الفكة وبلغت (١٥٥) ملغم/كغم ، في حين سجلت اقل التراكيز في كل من العينة (٤، ٥ ، ٦، ٧، ٨) ، فقد سجلت اقل تركيز لعينة (٤) لحقل نور و الدجيلة وبلغت (٥٥,١٢ ،٧٥,٥) ملغم/كغم على الترتيب، اما العينة (٥) فقد سجلت في كل من حقل العمارة وابو غرب بواقع (٦٥,٦ ، ٧١,١٥) ملغم/كغم على الترتيب، في حين سجل حقل الفكة (٧٦,٠٢ ، ٧٦,٢٧) ملغم/كغم في كل من عينة (٦. ٧) على الترتيب، وبلغت اقل التراكيز في عينة (٨) في كل من حقل بزركان والفكة بواقع (٥٧,٢٢، ٦٩,٥١) ملغم/كغم. اما عينات المقارنة فقد انخفضت تراكيز النيكل فيها في كل من الموسمين وبلغت (١٧,٥٩، ١٨,٦٦) ملغم/كغم للموسم الشتوي و(١٨,٩٩ ، ١٩,٠١) ملغم/كغم للموسم الصيفي في كل من الصويرة وعلي الغربي ينظر خريطة (٣، ٤) .

شكل (١) معدل تراكيز عنصر النيكل Ni لعينات لعمق الاول (٠- ٣٠) سم لترب منطقة الدراسة



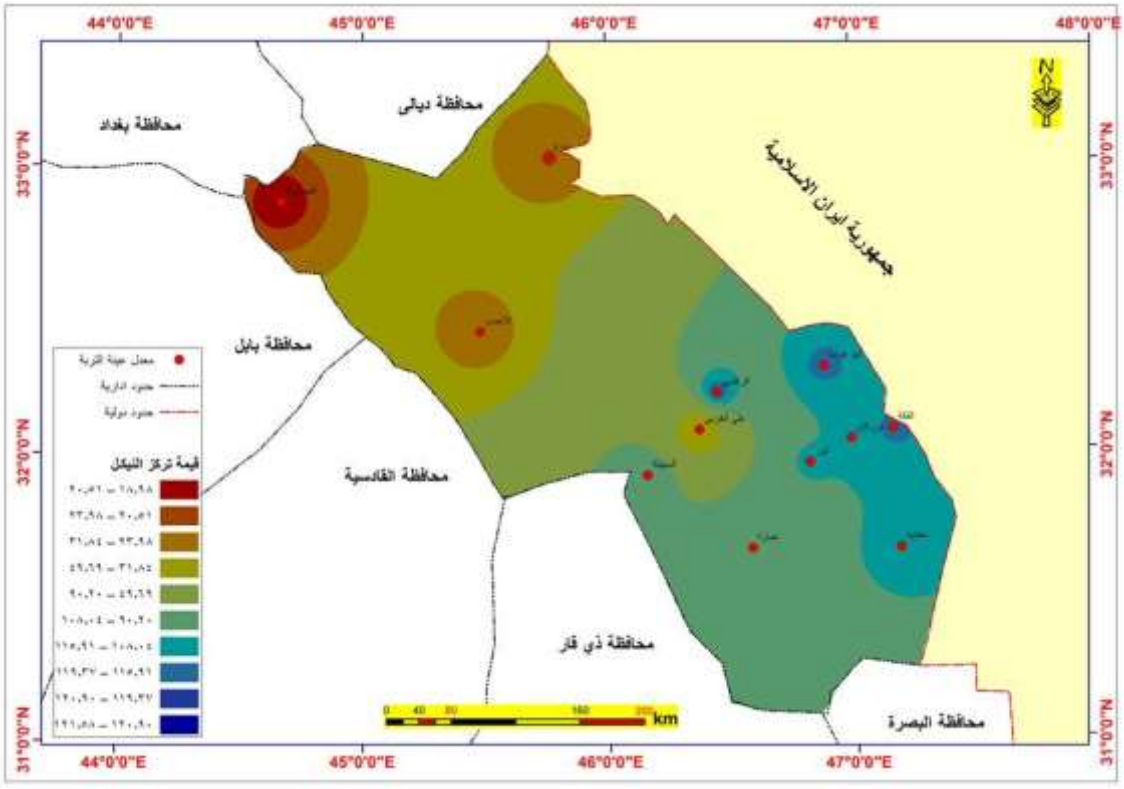
المصدر: بالاعتماد على جدول (١).

خريطة (٣) لتباين المكاني لمعدلات تراكيز النيكل (Ni) للتربة المتأثرة في محافظة واسط و ميسان للموسم الشتوي



المصدر: بالاعتماد على١- نظم المعلومات الجغرافية Arc map V10.6 .٢- جدول (١)

خريطة (٤٥) لتباين المكاني لمعدلات تراكيز النيكل (Ni) للتربة المتأثرة في محافظة واسط و ميسان للموسم الشتوي



المصدر: بالاعتماد على١- نظم المعلومات الجغرافية Arc map V10.6 .٢- جدول (١)

العمق الثاني (٣٠-٦٠) سم

اوضحت نتائج التحليل العمق الثاني لتراكيز عنصر النيكل في منطقة الدراسة تبايناً زمانياً ومكانياُ في تراكيزها حيث بلغ المعدل العام للعمق الثاني في الترب المدروسة (٦٥,٨٧ ، ٦٨,٦١)ملغم/كغم للموسمين الشتوي والصيفي على الترتيب ، وتباينت هذه التراكيز في المحافظتين .فقد بلغ معدل العمق الثاني **لمحافظة واسط** للموسمين الشتوي والصيفي(٢٠,٢١ ، ٢١,٦٣) ملغم/كغم على الترتيب ، وبلغ معدل تركيز العمق الثاني في الحقلين (الاحدب وبدرة) للموسم الشتوي (٢٠,٤٣ ، ٢٠) ملغم/كغم على الترتيب في حين كانت النتائج(٢٤,١٢ ، ٢٢,٠٩) ملغم/كغم للموسم الصيفي على الترتيب، وتباينت هذه التراكيز مكانيا في ترب الحقول المدروسة، فسجلت اعلى التراكيز للموسم الشتوي في حقل الاحدب لعينة (١) اذا بلغت (٢٨,٥) ملغم/كغم ، اما اقل تركيز بلغ (١٥) في حقل الاحدب لعينة (٤).اما الموسم الصيفي فقد سجل حقل الاحدب اعلى تركيز وبلغ (٢٩,١٤) ملغم/كغم في عينة (١) اما اقل تركيز لموسم ذاته فكانت في حقل بدرة لعينة (٥) بواقع (٧١,١٢) ملغم/كغم.

اما في ترب حقول **محافظة ميسان** فقد بلغ المعدل العام للعمق الثاني للموسمين الشتوي والصيفي (١٠٥,٨٦ ، ١٠٧,٦٣٨٤,٢٥) ملغم/كغم،وتباينت هذه المعدلات في ترب الحقول المدروسة للموسمين ، في يشير الجدول (٣٤) الى ان معدل التراكيز للموسم الشتوي قد تراوحت بين اعلى تركيز لحقل الدجيلة (١٢٤,٧٤، ٩٣,٢٣) ملغم/كغم واقل تركيز في حقل ابو غرب . اما الموسم الصيفي فقد سجل اعلى تركيز في حقل حقل ابو غرب وبلغ معدل تركيزه (٩٦,٧٩) ملغم/كغم واقل تركيز بلغ (٧٣,٧٧) ملغم/كغم في حقل العمارة . اما على مستوى كل حقل فقد اظهرت نتائج التحليل التباينات المكانية والزمانية لكل حقل، ففي الموسم الشتوي تراوحت اعلى التراكيز في العينه(٢،١) وبلغت التراكيز ضمن العينه (١) (١٢٠ . ١١٥,٧٨ ، ١١٠,٣ ، ١٠٥,٢ ، ١٠٤)ملغم/كغم في كل من حقل (الرافدين ، الدجيلة ، حلفاية ، ابو غرب ، وحقل نور) على الترتيب ،اما العينة (٢) فقد ارتفعت في كل من حقل (الرافدين ، الدجيلة ، حلفاية و حقل بزركان) وبلغت (١١٢,٥ ، ١١٠,٣ ، ١٠٩,١ ، ١٠٩) ملغم/كغم، اما اقل تركيز كان في عينة (٤، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨) حيث في عينة (٤) انخفضت في كل من حقل (نور ، الدجيلة ، حلفاية وحقل العمارة) بواقع (٤٣ ، ٤٣,٢ ، ٥٥,١ ، ٦٥,٩) ملغم/كغم على الترتيب .

اما الموسم الصيفي فقد سجلت اعلى تركيز في كل من العينة (١، ٢) ففي العينة (١) بلغت التراكيز (١٢٠,٥ ، ١١٥,٩٢ ، ١١,١ ، ١٠٩,٩ ، ١٠٩,١) ملغم/كغم في كل من حقل (الرافدين ، الدجيلة ، حلفاية وحقل ابو غرب)، اما عينة (٢) فارتفعت في كل من حقل (الرافدين ، ابو غرب ، حلفاية و حقل نور) بواقع (١١٢,٧ ، ١١٣,٨ ، ١١٠,٢ ، ١١٠,٣) ملغم/كغم، في حين سجلت اقل التراكيز في كل من

العينة (٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦، ٧، ٨) ، فقد سجلت اقل تركيز لعينة (٣) في حقل حلفاية وبلغ (٥٥,٥٥) ملغم/كغم، اما العينة (٤) فقد سجلت في كل من حقل حلفاية والعمارة بواقع (٥٥,٤ ، ٦٧,١) ملغم/كغم، في حين انخفضت التراكيز في عينة (٥) في كل من حقل (العمارة ، حلفاية ، نور وحقل ابو غرب) اذ بلغت (٣٠,٩ ، ٤٥,٣ ، ٥٦,٢ ، ٦٧,٣٥)ملغم/كغم، اما عينة (٧) فسجلت اقل التراكيز في كل من حقل الفكة وبزركان وبواقع (٤٣,٣١ ، ٤٧,٧٧) ملغم/كغم، واخيرا عينة (٨) في كل من حقل بزركان والفكة بواقع (٤١,٠٨ ، ٥١,١) ملغم/كغم على الترتيب . ويختلف امتصاص النيكل في التربة باختلاف تراكيز عناصر ثقيلة اخرى وخاصة الحديد والزنك والنحاس ، فعندما يكون النيكل منفرد ينخفض تركيز الحديد ويرتفع تركيز النيكل ،كما ان عند أضافته مع معدلات من (النحاس والزنك) تتضاعف امتصاص التربة لعنصر النيكل {٦}وهذا ما يفسر ارتفاع تراكز عنصر في منطقة الدراسة حيث ان اغلب المخلفات من الحقول هي تشتمل على الكثير من العناصر الثقيلة ولا يقتصر على عنصر النيكل فحسب

اما عينات المقارنة التي بعيدة عن تأثرها بالحقول النفطية فقد انخفضت تراكيز النيكل للعمق الثاني (٣٠- ٦٠) سم فيها في كل من الموسمين وبلغت (١٥ ، ١٧,٩٨) ملغم/كغم للموسم الشتوي و(١٦,٥٦ ، ١٧,٩٨) ملغم/كغم للموسم الصيفي في كل من الصويرة وعلي الغربي على الترتيب .

ج – الكادميوم Cd

يتواجد الكادميوم في الترب والاحجار الرملية وفي خامات النفط والكاز، كما يوجد الكادميوم في جميع الترب لتراكيز منخفضة جدا لايتجاوز (٠,١ – ٠,٥) مايكروغرام. غرام$^{-1}$في حدودها القصوى الجزء بالمليون.{٧} وفي العقود القليلة الماضية ازداد محتوى بعض الترب من عنصر الكادميوم بفعل التراكمات المستمرة الناتجة عن الفعاليات البشرية خاصة عمليات حرق الوقود والزيوت ورماد الفضلات، ومما يزيد من خطوره هذا العنصر تكوين معقدات قوية مع الجزيئات الحيوية(biomolecular) ، حتى بكميات صغيرة يمكن أن يسبب خطرا على النظام الحيويّ. وبسبب سميته العالية، فإن دخوله إلى الترب والمياه يمكن أن يؤدي إلى خلق مشكلات بيئية إذا ما سمح له بالدخول إلى سلسلة الغذاء فهو من العناصر غير الضرورية والتي تؤدي زيادتها الى سمية النبات ، كما يعد واحداً من أكثر الملوثات الكيميائية التي تواجه الشأن البيئي باستمرار لتعلق الأمر بطبيعته التراكمية وتأثيره السمي في الكائنات الحية جميعاً من جهة ،ومن جهة اخرى بسبب طبيعته فهو لا يفنى من البيئة وإنما يتغير من صورة إلى أخرى{٨}. ويمكن توضيح التباين المكاني في معدلات الكادميوم لتربة منطقة الدراسة وكما ياتي :-

الوصف العام

بلغ المعدل العام لتراكيز الكاديوم في تربة منطقة الدراسة (٢,٩٣) ملغم/كغم للموسم الشتوي في حين بلغ (٢,١٥) ملغم/كغم للموسم الصيفي ، وتتباين مكانياً وزمانيا في تربة منطقة الدراسة،

ففي **محافظة واسط** بلغ معدل التراكيز(٠,٦٤ ، ٠,٧,٠٨) ملغم/كغم للموسمين الشتوي والصيفي على الترتيب، وسجل اعلى معدل لها في حقل بدرة وللموسمين اذ بلغ (٠,٨٧ ، ٠,٨٦) ملغم/كغم على الترتيب في حين بلغ معدل التراكيز في حقل الاحدب (٠,٤٠ ، ٠,٥٥) ملغم/كغم للموسم الشتوي والصيفي وعلى الترتيب . وتباينت هذه التراكيز مكانيا في ترب الحقول المدروسة، فسجلت اعلى التراكيز للموسمين الشتوي والصيفي في عينة (١) لحقل بدرة وبلغ (١,٢٢ ، ١,٧٤) ملغم/كغم على الترتيب ، واقل تركيز في حقل الاحدب في عينة (٥) للموسمين الشتوي والصيفي وبواقع (٠,٢٠ ، ٠,٦٨) ملغم/كغم ينظر

اما ترب حقول **محافظة ميسان** تتباين النتائج مكانياً وزمانياً فقد بلغ المعدل العام لتراكيز الكادميوم (٢,٤٥ ، ٢,٦٤) للموسمين الشتوي والصيفي على الترتيب ، وقد تراوحت التراكيز للموسم الشتوي بين (٢,٨٠) ملغم/كغم. في تربة حقل الدجيلة الى (١,٨٤) ملغم/كغم في حقل الرافدين .اما الموسم الصيفي تراوحت التراكيز بين اعلى تركيز في الدجيلة بواقع (٣,٠٩) ملغم/كغم واقل تركيز في حقل الرافدين وبلغ (٢,٠٨) ملغم/كغم، وتباينت هذه التراكيز مكانيا وزمانيا فقد سجلت اعلى معدل تركيز للموسم الشتوي في كل من عينة (١ ، ٢) ففي عينة (١) سجلت اعلى معدل لتراكيز في كل من حقل (ابو غرب ، حلفاية ، فكة ، بزركان وحقل الدجيلة) وبلغت التراكيز (٣,٧٥ ، ٣,٧٥ ، ٣,٦ ، ٤,٣ ، ٤,٠١ ، ٤,٤٣) ملغم/كغم على الترتيب اما عينة (٢) ارتفعت في حقل كل من حقل (نور ، وبزركان وحقل حلفاية) بواقع (٣,٧٢ ، ٣,٧ ، ٣,٨) ملغم/كغم على الترتيب. وتشير النتائج الى ارتفاع معدل التراكيز للموسم الصيفي في ترب الحقول المدروسة وسجل اعلى تركيز في حقل(ابو غرب ، بزركان ، نور و حقل الدجيلة) وبواقع (٥,٠٥ ، ٥,٠٦ ، ٤,٠٦ و ٤,٠٥) ملغم/كغم على الترتيب. اما اقل التراكيز كانت في كل من عين (٥ ، ٧، ٨) في كل من حقل (الرافدين ، بزركان) بواقع (٠,٨٢ ، ٠,٨ ، ٠,٩٥).اما عينة المقارنة فبلغت معدل التراكيز للموسم الشتوي (٠,٤٣ ، ٠,٥٥) ملغم/كغم و (٠,٧٢ ، ٠,٧٦) ملغم/كغم للموسم الصيفي في كل من الصويرة وعلي الغربي على الترتيب .

جدول (٢) معدل تراكيز الكادميوم Cd العينات تربه حقول واسط وميسان

رقم العينة	الأعماق سم	حقل الاحدب		حقل بدرة		ابو غرب		حقل العمارة		حقل حلفاية		حقل الرافدين	
		الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي
S 1	٣٠ـ٠	١,٠١	١,٣٠	١,٥٤	١,٧٤	٤,٥	٦,٣	٤,٣	٤,٥٥	٤,٤	٤,٨	٣,٩٩	٤,١
	٦٠ـ٣٠	٠,٧٢	٠,٣١	٠,٩	٠,٩٨	٣	٣,٨	٢,٤	٢,٥	٣,١	٣,٢	٢,١	٢,٥
	المعدل	٠,٨٦	٠,٨٠	١,٢٢	١,٣٦	٣,٧٥	٥,٠٥	٣,٣٥	٣,٥٢	٣,٧٥	٤	٣,٠٤	٣,٣
S 2	٣٠ـ٠	٠,٢٤	٠,٤٥	١,٠٢	١,٣	٣,٧	٣,٩	٤,٣٥	٤,٤٠	٤,٤	٤,٥	٣,٧	٣,٩
	٦٠ـ٣٠	٠,١٥	٠,٢٣	٠,٦٢	٠,٧٥	٢,٦	٢,٨	٢,٨	٣,١	٣,٢	٣,٤	١,٩٩	٢,٥
	المعدل	٠,٢٠	٠,٣٤	٠,٨٢	٠,٧٨	٣,١٥	٣,٣٥	٣,٥٧	٣,٧٥	٣,٨	٣,٩٥	٢,٨٤	٣,٢
S3	٣٠ـ٠	٠,٤٦	٠,٥١	٠,٨٦	٠,٧١	٢,٨	٢,٨	٢,٢٩	٣,٢	٣,٧١	١ .٤	٢,٠	٢,٣
	٦٠ـ٣٠	-	-	-	-	١,٩	١,٩	١,٠	١,٤	١,٢	١,٣	١,٠١	١,٢٥
	المعدل	٠,٤٦	٠,٥١	٠,٨٦	٠,٧١	٢,٣٥	٢,٣٥	١,٦٤	٢,٣	٢,٤٥	١,٣٥	١,٥	١,٧٧
S4	٣٠ـ٠	٠,٥١	٠,١٥	٠,٧٣	٠,٧٢	٢,٤	٣,١٢	٢,٩	٣,١	٢,٠١	٢,٠١	١,٧٣	١,٩٨
	٦٠ـ٣٠	٠,١١	٠,٧	-	-	١٠٧	١,٨	١,٢	١,٢	١,٣	١,٣	٠,٥	٠,٧
	المعدل	٠,٣٢	٠,٤٢	٠,٧٣	٠,٧٢	٢,٠٥	٢,٤٦	٢,٠٥	٢,١٥	١,٦٥	١,٦٥	١,١١	١,٣٤
S5	٣٠ـ٠	٠,٢٠	٠,٦٨	٠,٧٥	٠,٧٦	١,٢	١,٣	١,٤	١,٥	١,٩٩	٢,٢	١,١٥	١,٣٥
	٦٠ـ٣٠	--	-	-	-	٧.	٠,٨	٠,٧	٠,٧	٠,٦	٠,٦	٠,٣	٠,٣
	المعدل	٠,٢٠	٠,٦٨	٠,٧٥	٠,٧٦	.٩٥	١,٠٥	١,٠٥	١,١	١,٢٩	١,٤	٠,٧٢	٠,٨٢
المعدل العام	معدل العمق ٣٠ـ٠	٠,٤٨	٠,٦١	٠,٩٨	١,٠٤	٢,٩٢	٣,٤٨	٣,٠٤	٣,٣٥	٣,٣٠	٣,٣٧	٢,٥١	٢,٧٢
	العمق٦٠ـ٣٠	٠,٣٢	٠,٤١	٠,٧٦	٠,٨٦	١,٩٨	٢,٢٢	١,٦٢	١,٧٨	١,٨٨	١,٩٦	١,١٨	١,٤٥
	المعدل العام	٠,٤٠	٠,٥٥	٠,٨٧	٠,٨٦	٢,٤٥	٢,٨٥	٢,٣٣	٢,٥٦	٢,٥٨	٢,٤٧	١,٨٤	٢,٠٨

رقم العينة	الأعماق سم	حقل الفكة		حقل بزركان		رقم العينة	الأعماق سم	حقل الدجيلة		حقل نور	
		الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي			الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي
S 1	٣٠ـ٠	٣,٦	٣,٧١	٤,٣	٦,٣٣	S 1	٣٠ـ٠	٤,٠١	٤,٨	٤,٤٣	٤,٨١
	٦٠ـ٣٠	٢,١٢	١,٩٠	٣,١	٣,٨		٦٠ـ٣٠	٣,٠	٣,٣	٣,٠٢	٣,٣١

	المعدل	٢,٨٦	٢,٨٠	٣,٧	٥,٠٦		المعدل	٣,٥٠	٤,٠٥	٣,٧٢	٤,٠٦		
S 2	٣٠ـ٠	٤,١	٤,٢٢	٣,٩	٤,١١	S 2	٣٠ـ٠	٤,٠٣	٤,٨٣	٣,٨٩	٣,٩		
	٦٠ـ٣٠	٢,٩٩	٢,٩٨	٢,٦	٣,١٢		٦٠ـ٣٠	٣,١	٣,٥	٢,٤٢	٢,٨		
	المعدل	٣,٥٤	٣,٦	٣,٢٥	٣,٦١		المعدل	٣,٥٦	٤,١٦	٣,١٥	٣,٣٥		
S3	٣٠ـ٠	٣,٨٩	٣,٩١	٣,٧٥	٤,٣٥	S3	٣٠ـ٠	٣,٤٩	٣,٣	٣,٣٩	٣,٥٩		
	٦٠ـ٣٠	٢,٧	٢,٨	٢,١	٢,٧		٦٠ـ٣٠	٢,١	٢,١	٢,١٥	٢,٩١		
	المعدل	٣,٥٤	٣,٣٥	٢,٩٢	٣,٥٢		المعدل	٢,٧٩	٢,٧	٢,٧٧	٣,٢٥		
S4	٣٠ـ٠	٢,١٢	٣,٠٠	٣,٨	٤,٩	S4	٣٠ـ٠	٣,١	٣,٤	١,٩٨	٢,٠١		
	٦٠ـ٣٠	٢,١١	٢,٥١	١,٩	٢,١٥		٦٠ـ٣٠	١,٧	١,٩	٠,٩٨	٠,٩٨		
	المعدل	٢,١١	٢,٧٥	٢,٨٥	٣,٥٢		المعدل	٢,٤	٢,٦٥	١,٤٨	١,٤٩		
S5	٣٠ـ٠	٣,١٢	٣,٧٨	٢,٨	٣,٥٥	S5	٣٠ـ٠	٢,٥٦	٢,٨٦	١,٣	١,٥		
	٦٠ـ٣٠	٢,١١	٢,٢١	١,٢	١,٥		٦٠ـ٣٠	٠,٩٦	٠,٩٩	٠,٦	٠,٥١		
	المعدل	٢,٦١	٢,٩٩	٢	٢,٥٢		المعدل	١,٧٦	١,٩٢	٠,٩	١,٠٥		
S6	٣٠ـ٠	٢,٨	٢,٩١	١,٩٩	٢,٨٩	المعدل العام	العمق ٣٠ـ٠	٣,٤٣	٣,٨٣	٢,٩٩	٣,١٦		
	٦٠ـ٣٠	١,٤	١,٣١	١,٣	١,٤٤		العمق٦٠ـ٣٠	٢,١٧	٢,٣٥	١,٨٣	٢,١٠		
	المعدل	٢,١	٢,١١	١,٦٤	٢,١٦		المعدل العام	٢,٨٠	٣,٠٦	٢,٤٠	٢,٦٤		
S7	٣٠ـ٠	٢,٠٠	٢,٣٠	١,٤	١,٧	عينات المقارنة							
	٦٠ـ٣٠	١,٠١	١,٢١	٠,٥	٠,٢	S1	الصويرة		علي				
	المعدل	١,٥٠	١,٧٥	٠,٩٥	٠,٩٥		الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي			
S8	٣٠ـ٠	١,٥	١,٧	١,٢	١,٥	٣٠ـ٠	٠,٤٣	٠,٧٢	٠,٥٥	٠,٧٦			
	٦٠ـ٣٠	٠,٨	٠,٩٩	٠,٣	٠,١	٦٠ـ٣٠	-	-	-	-			
	المعدل	١,١٥	١,٣٤	٠,٧٥	٠,٨	المعدل	٠,٤٣	٠,٧٢	٠,٥٥	٠,٧٦			
المعدل العام	معدل العمق ٣٠ـ٠	٢,٨٩	٣,١٩	٢,٨٩	٣,٦٦								
	العمق٦٠ـ٣٠	١,٩٠	١,٩٨	١,٦٢	١,٨٧								
	المعدل	٢,٤٦	٢,٥٨	٢,٢٥	٢,٧٦								

المصدر : بالاعتماد عينات التربة في جامعة بغداد كلية العلوم ،قسم علوم الارض ، (المختبر الالماني العراقي)

العمق الأول (٠-٣٠) سم

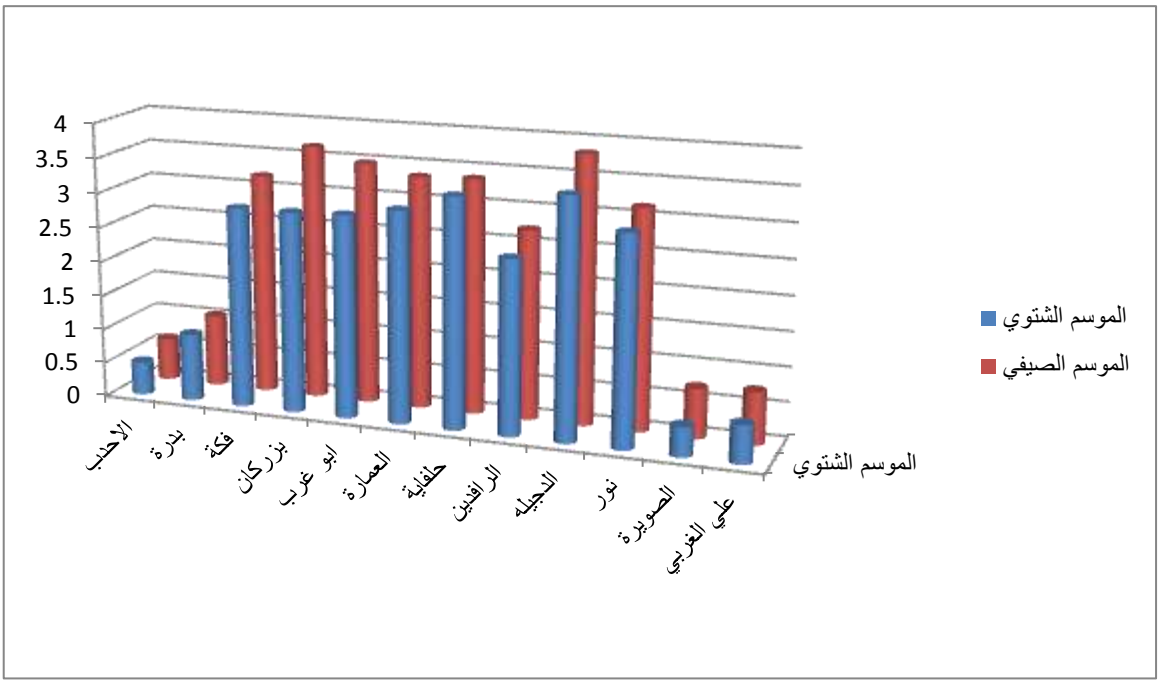
بلغ المعدل العام للعمق الأول لتراكيز عنصر الكاديوم للموسمين الشتوي والصيفي على الترتيب (٢,٤ ، ٢,٧٢) ملغم/كغم، ويتباين هذا المعدل مكانياً بين المحافظتين . اذ اظهرت نتائج التحليل في (جدول ٢) والشكل (٢)، ان تراكيز عنصر الكادميوم في ترب منطقة الدراسة تتباين تبايناً زمانياً ومكانيا، فقد تجاوزت معدلات تركيزه للعمق الأول (٠-٣٠) سم المحتوى المسموح به (٠,١-١) ملغم/كغم والمحتوى الطبيعي (٣) ملغم/كغم في اغلب المواقع. وبلغ معدل تركيز العمق الاول في **محافظة واسط** لموسم الشتوي (٠,٧٣) ملغم/كغم و(٠,٨٢) ملغم/كغم لموسم الصيفي ، وبلغ معدل التركيز في الحقلين(الاحدب وبدرة) للموسم الشتوي (٠,٤٨ ، ٠,٦١) ملغم/كغم في حين كانت النتائج (٠,٩٨ ، ١,٠٤) ملغم/كغم للموسم الصيفي على الترتيب .ويستدل من الجدول الى تباين نتائج العينات في الحقول المدروسة فسجلت اعلى التراكيز للموسمين لعينة (١) لكل من ترب حقل الاحدب وبدرة وبلغت (١,٠١ ، ١,٥٤) ملغم/كغم للموسم الشتوي و (١,٣٠ ، ١,٧٤) ملغم/كغم للموسم الصيفي ينظر خريطة (٥ ، ٦).

اما في ترب حقول **محافظة ميسان** فقد بلغ المعدل العام للعمق الاول للموسمين الشتوي والصيفي (٣، ٣,٣٤) ملغم/كغم على الترتيب ، وتباينت هذه المعدلات في ترب الحقول المدروسة للموسمين ينظر الخريطة (٧٦، ٧٧) ، اما الموسم الشتوي تراوحت اعلى تركيز لحقل (٣,٣٤ – ٢,٥٤) ملغم/كغم اذ بلغ اعلى التراكيز لحقل الدجيلة بواقع (٣,٣٤) ملغم/كغم واقل تركيز لحقل الرافدين بواقع (٢,٥٤) ملغم/كغم في حين كانت اعلى تركيز للموسم الصيفي في ايضا لحقل الدجيلة وبلغ (٣,٨٣) ملغم/كغم واقل تركيز في حقل الرافدين وبلغ (٢,٥١) ملغم/كغم. وقد اوضحت النتائج التباينات المكانية لكل حقل فنجد ارتفاع التراكيز في العينات المدروسة التي كانت بالقرب من الحقول والتي اخذت ايضا بتجاه الرياح ، ففي الموسم الشتوي تراوحت اعلى التراكيز في العينة (١، ٢) ففي العين (١) ارتفعت لكل من حقل (ابو غرب ، نور ، حلفاية ، بزركان ، الدجيلة وحقل العمارة) وبلغت التراكيز (٤,٥ ، ٤,٤٣ ، ٤,٤ ، ٤,٣ ، ٤,٠١ ، ٤,٣) ملغم/كغم على الترتيب ، في حين سجلت التراكيز لعينة (٢) (٤,٤ . ٤,٣٥ ، ٤,١ ، ٤,٠٣) ملغم/كغم في كل من حقل (حلفاية ، العمارة لفكة وحقل الدجيلة). في حين سجلت اقل التراكيز لعينة (٥) في كل من حقل الرافدين وابو غرب وبلغت التراكيز (٠,٧٢ ، ٠,٩٥) ملغم/كغم.

اما الموسم الصيفي فقد ارتفعت التراكيز ولجميع العينات وسجل اعلى تركيز في كل من عينة (١، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥) وتراكيز مختلفة اذ بلغت تراكيز عينه (١) (٦,٣ ، ٦,٣٣. ، ٤,٨ ، ٤,٥٥، ٤,٨))

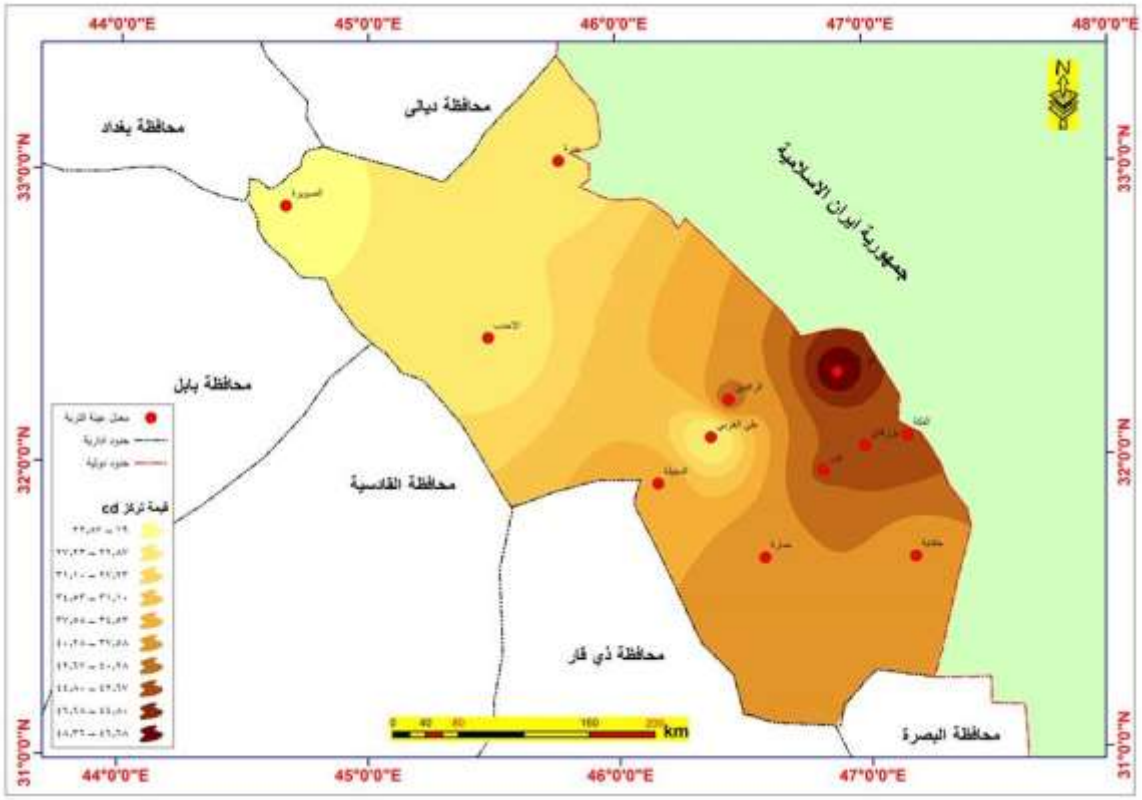
ملغم/كغم في كل من حقل (ابو غرب ، بزركان ، حلفاية ، العمارة وحقل الدجيلة) على الترتيب ، في حين بلغت تراكيز العينة (٢) (٤,٩ ، ٤,٨٣، ٤,٩ ، ٤,٥ ، ٤,٤٠ و ٤,١١ و ٣,٩) ملغم/كغم في كل من حقل(نور ، الدجيلة ، الرافدين ، حلفاية ، العمارة وحقل بزركان)على الترتيب ، اما في عينة (٣) سجلت التراكيز (٤,٩١ ، ٤,٣٥) ملغم/كغم في كل من حقل الفكة وبزركان في حين سجل اعلى تركيز للموسم الصيفي في عينة (٤) في حقل بزركان وبلغت (٤,٥) ملغم/كغم في كل من حقل ، وارتفعت ايضا التراكيز في كل من حقل الفكة وبزركان في العينة (٥) وسجلت (٣,٧٨ ، ٣,٥٥) ملغم/كغم على الترتيب . اما اقل التراكيز للموسم الصيفي كانت في كل من العين (٥. ٧ ، ٨) وسجل اقل التراكيز لعنصر الكاديوم في كل من حقل (ابو غرب ، العمارة ، الرافدين وحقل نور) لعين (٥) بواقع (١,٣ ، ١,٥ ، ١,٣٥ ، ١,٦) ملغم/كغم على الترتيب ، في حين سجلت العينة (٧) اقل التراكيز في حقل بزركان وبلغت (١,٧) ملغم/كغم . في حين سجل التراكيز انخفاض واضح في نماذج المقارنة (٠,٤٣ ، ٠,٥٥) ملغم/كغم للموسم الشتوي و (٠,٧٢ ، ٠,٧٦) ملغم/كغم للموسم الصيفي في كل من الصويرة وعلي الغربي على الترتيب .

شكل (٢) معدل تراكيز عنصر الكادميوم (Cd) لعمق الاول (٠- ٣٠) سم لعينات ترب حقول واسط وميسان



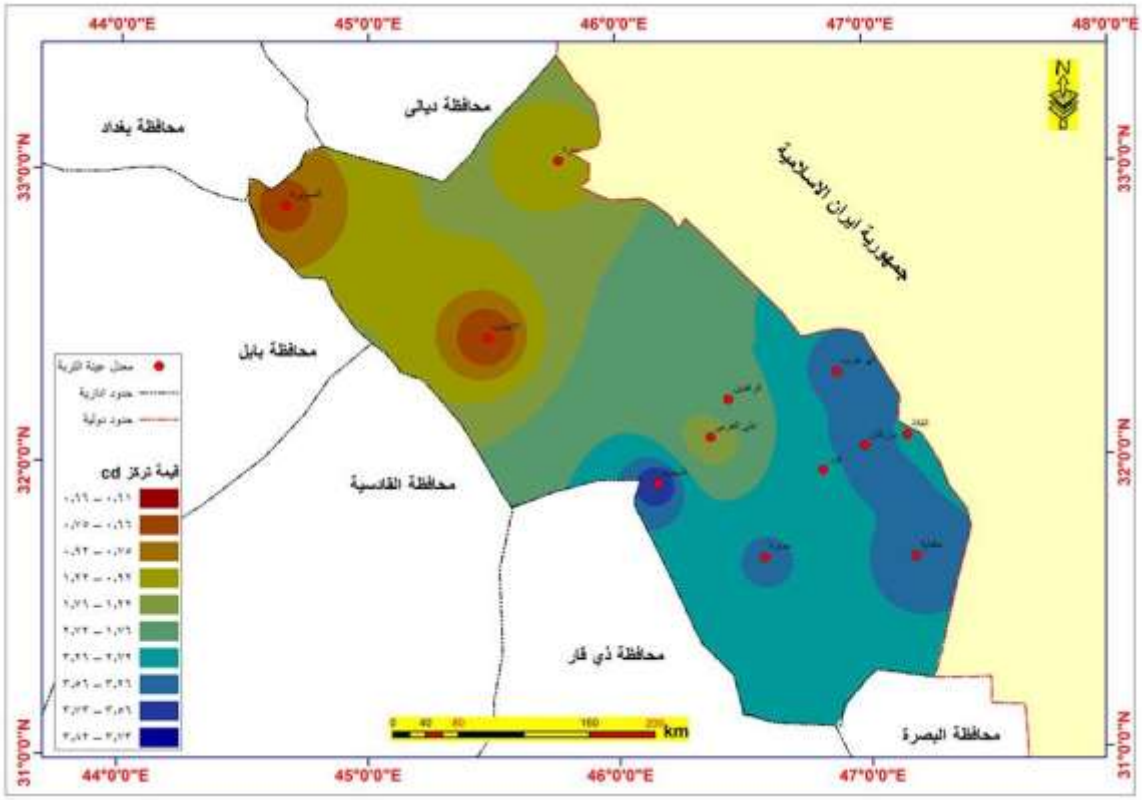
المصدر: بالاعتماد على جدول (٢)

خريطة (٥) التباين المكاني تراكيز الكادميوم (Cd) للتربة في المتأثرة في محافظة واسط و ميسان للموسم الشتوي .



المصدر: بالاعتماد على١- نظم المعلومات الجغرافية Arc map V10.6 .٢- جدول (٢)

خريطة (٦) التباين المكاني تراكيز الكادميوم (Cd) لتربة في المتأثرة في محافظة واسط و ميسان للموسم الصيفي .



المصدر: بالاعتماد على١- نظم المعلومات الجغرافية Arc map V10.6 .٢- جدول (٢)

العمق الثاني (٣٠-٦٠) سم

تشير نتائج التحليل العمق الثاني للتراكيز عنصر الكادميوم في منطقة الدراسة تبايناً زمانياً ومكانياُ في تراكيزها حيث بلغ المعدل العام للعمق الثاني في الترب المدروسة(١,٥٠، ١,٩٦) ملغم/كغم للموسمين الشتوي والصيفي على الترتيب ،وتباينت هذه التراكيز في ترب المحافظتين .فقد بلغ معدل العمق الثاني **لمحافظة واسط** للموسمين الشتوي والصيفي(٠,٥٤ ، ٠,٦٣) ملغم/كغم على الترتيب ، في حين بلغ معدل تركيز العمق الثاني في الحقلين (الاحدب وبدرة) للموسم الشتوي (٠,٣٢، ٠,٧٦) ملغم/كغم على الترتيب و(٠,٤١ ، ٠,٨٦) ملغم/كغم للموسم الصيفي على الترتيب، وتباينت هذه التراكيز مكانيا في ترب الحقول المدروسة، فسجلت اعلى التراكيز للموسمين في حقل بدرة وبلغ (٠,٦٢ ، ٠,٩٨) ملغم/كغم في عينة (١) اما اقل تركيز فسجل في كل من عينة (٣ ، ٥) لكل من الحقلين اذ انعدمت التراكيز لعمق الثاني .

اما في ترب حقول **محافظة ميسان** فقد بلغ المعدل العام للعمق الثاني للموسمين الشتوي والصيفي (١,٨٣ ، ١,٩٦) ملغم/كغم،وتباينت هذه المعدلات في ترب الحقول المدروسة للموسمين ، يشير الجدول (٣٥) الى ان معدل التراكيز قد تراوحت بين (٢,٤٥ ، ١,١٨) ملغم/كغم فقد سجل حقل ابو غرب اعلى تركيز وبلغ (٢,٤٥) ملغم/كغم في حين سجل حقل الرافدين اقل التراكيز وبواقع (١,١٨) ملغم/كغم . اما الموسم الصيفي فقد سجل اعلى تركيز في ترب حقل الرافدين بواقع (٢,٣٥) ملغم/كغم واقل تركيز بلغ (١,٤٥) ملغم/كغم في حقل الدجيلة . اما على مستوى كل حقل فقد اظهرت نتائج التحليل التباينات المكانية والزمانية لكل حقل، ففي الموسم الشتوي سجلت اعلى التراكيز في كل من العينة (١ ، ٢ ، ٣)وتجاوزت الحدود القصوى فيها ففي العينة (١) ارتفعت التراكيز الى (٣,٧٥ ، ٣,٣٥ ، ٣,٧٥ ، ٣,٠٤ ، ٣,٧ ، ٣,٥٠ ، ٣,٧٢) ملغم/كغم في كل من حقل (ابو غرب ، العمارة ، حلفاية ، الرافدين ، بزركان ، الدجيلة و حقل نور)، اما العينة (٢) بلغت اعلى التراكيز فيها (٣,١٥ ، ٣,٧٥ ، ٣,٨ ، ٣,١ ، ٣,٥٤ ، ٣,٢٥) ملغم/كغم في كل من حقل (ابو غرب ، العمارة ، حلفاية ، الدجيلة ، الفكة وحقل بزركان) على الترتيب في حين ارتفعت في العينة (٣) التراكيز فقط في حقل بزركان وبلغ (٣,٥٤) ملغم/كغم .اما اقل تركيز سجل في كل حقل (ابو غرب ، حلفاية ، العمارة ، الرافدين ، الدجيلة وحقل نور)في عينة (٥) وبلغت (٠. ٧ ، ٠,٦ ، ٠,٧ ، ٠,٣ ، ٠,٩٦ ، ٠,٦) ملغم/كغم على الترتيب ، وايضا انخفضت التراكيز في كل من العين (٧ ،٨) بواقع (٠,٥) ملغم/كغم في حقل بزركان و (٠,٨ ، ٠,٧٥) ملغم/كغم في كل من حقل الفكة وبزركان على الترتيب .

اما الموسم الصيفي فسجلت اعلى تركيز في حقل ابو غرب وحقل بزركان لعينة (١) وبلغ (٢,٨) ملغم/كغم في كل منهما اما اقل تركيز في حقل بزركان في العينة (٧، ٨) بواقع (٠,٢ ، ٠,١) ملغم/كغم على الترتيب ، في حين بلغ حقل الرافدين (٠,٣) ملغم/كغم في عينة (٣) .

اما نماذج المقارنة فيظهر من الجدول (٣٥) الى انعدام التراكيز في العمق الثاني (٣٠-٦٠) سم .ويظهر مما سبق التباين المكاني الواضح لتراكيز عنصر الكادميوم اذ سجلت المناطق القريبة تراكيز عالية تجاوزت اغلبها الحدود المسموح بها والحدود القصوى وللعمقين في ترب حقول محافظة ميسان .في حين اظهرت نتائج التحليل الكيمائي لترب حقول محافظة واسط بانها ضمن الحدود المسموح بها ولم تتجاوز الحدود القصوى على العكس من ذلك سجلت بعض العينات انعدام التراكيز لعمق الثاني كما هو الحال في كل من عينة (٣، ٥) وللحقلين وتقاربت تراكيز بعض العينات من نماذج المقارنة التي كانت بعيدة عن تأثير الحقول النفطية ، ويستدل من ذلك على تأثير الحقول في زيادة تركيز عنصر الكاميوم بمرور الزمن كما هو الحال في حقول ترب حقول ميسان .

الاستنتاجات

١-او جدت البحث هناك تباين كبير في قيم التراكيز للعناصر المدروسة للتربة بين محافظتي واسط وميسان اذ اوضحت نتائج التحليل المختبري لحقول محافظة واسط انها كانت ضمن الحدود المسموح بها في حين ارتفعت التراكيز بنسبة كبيرة في ترب حقول محافظة ميسان .

٢- اوجد البحث احتوت التربة السطحية والتي تقع ضمن العمق (٠-٣٠)سم على تراكيز عالية من العناصر الثقيلة النيكل والكادميوم) بالمقارنة مع تراكيزها في المقطع العمودي ضمن العمق (٣٠-٦٠)سم للتربة وفي ذلك دلالة على التلوث الحاصل في تربة منطقة الدراسة حيث تأثرت التربة السطحية بمخلفات الحقول في حين بقيت التربة تحت السطحية اقل تأثراً بهذا التلوث وهذا نجده اكثر وضوحا في ترب حقول محافظة واسط حيث اظهرت نتائج تحليل بعض العناصر الى انعدام التراكيز لعمق الثاني لبعض العناصر .كما اظهر البحث تقارب نتائج التحليل الزمانية ويعزى سبب ذلك الى طبيعة العناصر الثقيلة كونها تعد عناصر تراكمية تتغير تراكيزها عبر الزمن فضلا عن ان السنة التي جمعت بها العينات (٢٠١٧) تعد من بين السنوات التي شهدت انخفاض في كميات الامطار المتساقطة مما ساعد على تقارب نتائج التراكيز بين الموسمين .

٣- تجاوز المعدل العام لعنصر النيكل المحتوى الطبيعي المسموح به للمحافظتين للعمقين الاول والثاني اذ بلغ التراكيز العمق الاول لترب المحافظتين واسط وميسان (٢٢,٣٨ ، ٢٤,٢٢) ، (١٠٨,١٥ ، ١١٢,٣٠) ملغم/كغم وللموسمين الشتوي والصيفي على الترتيب ، و(٢٠,٢١ ، ٢١,٦٩) ، (٨١,٠٩ ، ٨٤,٢٥) (٢٠,٢١ ، ٢١,٦٩) ملغم/كغم لعمق الثاني على الترتيب . ويتضح من النتائج السابقة لقيم تراكيز عنصر النيكل ان ترب محافظة ميسان لم تتجاوز اقصى حدود مسموح بها وهي (٧٥) ملغم/كغم في حين ارتفعت التراكيز كثيرا في محافظة ميسان .

٤- تجاوز المعدل العام لعمق الاول (٠-٣٠)سم لعنصر الكادميوم لترب محافظة ميسان الحدود المسموح بها واقصى تركيز مسموح به للموسمين وبلغ (٣,٠٠ ، ٣,٣٤) ملغم/كغم على الترتيب ، في حين كانت نتائج التحليل لعمق الثاني ضمن اقل تركيز للموسمين الشتوي والصيفي سجلت النتائج (١,٨٣ ، ١,٩٦) ملغم/كغم ، اما ترب محافظة واسط فكانت ضمن المحتوى الطبيعي وايضا ضمن اقصى تركيز مسموح به للعمقين وبلغت التراكيز للعمق الاول (٠,٧٣ ، ٠,٨٣) ملغم/كغم و (٠,٥٤، ٠,٦٣) ملغم/كغم للموسمين على الترتيب.

المصادر

1- Aubert, H. and Pinta, M, Trace elements in soils. Developments in soil Science. Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam, ., 1977 p395

2- Al-Qaraghuli, N. A., Contents of nutrient elements (Total, water soluble and available) in the fertilizers (TSP, MAP, NP & NPK) produced from Al-Qaim plant, Iraq, Iraqi Journal of Agricultural Sciences, **2005**:, Vol. 36, No. 5, p. 35-41

3- LASAT, M.M. Phytoextraction of metals from contaminated soil: A review of plant/soil/metal interaction and assessment of pertinenet agronomic issues. Journal of Hazardous Substance Research, Vol. 2, 2000,p 5-25.

4- http://www.Eeaa.gov.eg/ippg/EPAP/mannais/epapmanuls/sector./20manulsy.20inspection paints

٥- ازهار علي الصابونجي ، البيئة والانسان، مطبعة حداد، البصرة، ٢٠٠٥، ص٣.

٦- مصطفى حسن هلال ، تلوث الاراضي الصحراوية بالمعادن الثقيلة وتقنيات حديثة لسيطرة عليها ،المركز القومي لبحوث بالقاهرة ،٢٠٠٤، ص٨

7- Faust S. A., Aly D. M., Chemistry of Natural Waters, ANNARBOR, Science pub. . INC.1the Butter Worth, 1991., P 400

8- Elkhatib, E. A. Thabet, A.G. and Mahdy, A. MPhytoremediation of Cadmium Contamination Soils: Role of Organic complexing Agents in Cadmium Phytoextraction. Land Contamination and Reclamtion, . 2001 , Vol. 9. p 4.