تركيز بعض العناصر النزرة في الدقائقيات الهوائية والتربة في المنطقة القريبة من معامل صنع الطابوق في ناحية الإصلاح – محافظة ذي قار

آلاء مثقال الاسدي
باسم يوسف الخفاجي
جامعة ذي قار- كلية العلوم – قسم علوم الحياة
حسين يوسف ألركابي
المعهد التقني الناصرية – هيئة التعليم التقني

الخلاصة

تهدف الدراسة الحالية إلى تقدير تراكيز أربعة من العناصر النزرة (الرصاص،الكادميوم ، النحاسو النيكل) في الدقائقيات الهوائية والتربة القريبة من معامل صنع الطابوق في ناحية الإصلاح – محافظة ذي قار ، خلال المدة من خريف 2009 ولغاية صيف 2010 . جمعت العينات من ست محطات ثلاث منها باتجاه الرياح السائدة وثلاث عكس اتجاه الرياح في حين اختيرت المحطة السابعة في منطقة بعيدة (3000)م عن المعامل وعمودية على مسار اتجاه الريح كمحطة مرجعية للمقارنة . أظهرت النتائج وجود تغيرات موقعيه وفصلية في تراكيز العناصر قيد الدراسة وفي كلا النوعين من العينات . بلغت معدلات التراكيز السنوية للعناصر (Ni,Cu,Cd,pb) في الدقائقيات الهوائية (111.76،4.14 ،24.98،82.43)ميكغم / غم وزن جاف على التوالي . في حين بلغت معدلات تراكيزها السنوية في التربة (131.17,61.30,6.92,245.38) ميكغم / غم وزن جاف على التوالي . كما سجلت أوطئ المعدلات السنوية لتراكيزها في المحطة المرجعية (27.2,19.41,2,21,34,31)ميكغم / غم وزن جاف على التوالي.

اتضح من الدراسة ان الدقائقيات الهوائية والتربة سجلت تراكيز عالية نوعا ما من العناصر المذكورة في منطقة الدراسة مقارنة بالمحطة المرجعية ، وان تراكيز العناصر في التربة هو أعلى مما هو عليه في الدقائقيات الهوائية يضاف إلى ذلك وجود ارتباط معنوي بين تراكيز المعادن في الدقائقيات الهوائية وتراكيزها في التربة . نستنتج من ذلك أن مطروحات معامل صنع الطابوق تسهم بشكل واضح في رفد التربة القريبة بالعناصر النزره المذكورة من خلال العوالق المتساقطة جراء عملية تشغيل تلك المعامل بالوقود الثقيل .

الكلمات المفتاحية: الدقائق الهوائية، معامل صنع الطابوق، العناصر النزرة

Concentration of some trace elements in falling particulate and soil in vicinity region of Bricks factories in Al-Nassiriya city

Alaa M. Al-Asadi
Basim Y. Al-Khafaji
Thi-Qar University-Science - College - Biology Department
Hussian Y. Al-Rekabi
Technical Institute - Al-Nassiriya

Abstract:

The present study aimed to determine the concentration of 4 trace elements (Pb,Cd,Cu and Ni) in the falling particulate and soil in Vicinity region of brick factories in Al-Islah district in Thi-Qar governorate , during the period from Autumn 2009 until Summer 2010 . Samples were collected from six stations , three station with the wind direction and the other in opposite region , while the seventh station was chousion in right on the wind direction about 3 Km for from the brick factories. The results were showed regional and seasonal variations in the concentration of the mentioned metals in both types of samples . The means annual concentrations of (Pb,Cd,Cu and Ni) in particulate were (111.76,4.14,24.98 and 82.43) µg/gm dry weight respectively , while their mean annual concentration in soil were (245.38,6.92,61.30 and 131.17) µg/gm dry

weight respectively . Low mean annual concentrations were recorded in station 7 (reference station) there are (34.31,2.21,19.41,27,2)µg/gm dry weight respectively. The study showed that particulate matter and soil in the study area recorded higher concentration from the studied elements, while the reference station was recorded lower values for all metals under the study . Significant correlations were observed between metals concentrations in particulate and soil .In conclusion the effluents of bricks factories contribute clearly in supporting the soil by the studied metal through the precipitate particulate , because of the operation of these factories was by heavy fuel . Also in despite of the higher concentration of the metals under the study , but their concentration were in acceptable range , when they compared with the other studies ells where

المقدمة

تعد العناصر النزرة من أهم الملوثات البيئية وذلك بسبب ثبوتيتها العالية وفترات بقائها غير المحددة، إذ يمكنها أن تنتقل إلى مسافات بعيدة عن مناطق نشوئها ، ويمكن أن تتضاعف تراكيز هذه العناصر من خلال السلسلة الغذائية، لذلك تصبح بعض الحيوانات أو النباتات وبسبب احتوائها لتراكيز عالية من بعض هذه العناصر الخطرة مصدرا للتسمم وخطرا كبيرا على الصحة (Schutzendubel and Polle,2002) كما لا يمكن تحلل العناصر بواسطة البكتريا وعمليات التحلل الطبيعية، إذ يمكن تغيير نوع المركب ولكن العنصر يبقى ويزداد تركيزه تدريجيا (Hurst *et al*.,1997). تعرف العناصر النزرة بأنها العناصر التي تظهر في النظام البيئي بتراكيز قليلة جداأقل من 0.1 %، إذ توجد هذه العناصر في أنسجة الكائنات الحية بتراكيز منخفضة جدا، بعضها ضرورية لإدامة حياة هذه الكائنات على الرغم من أن كمية العناصر المطلوبة قليلة جدا تكاد لا تزيد على أجزاء من المليون ، كما أن زيادة تراكيز هذه العناصر أكثر من الحدود المطلوبة داخل أنسجة الكائنات قد يكون ضارا أو سما في أحيان كثيرة (Lemoine&Laulier,2003;Stalikas *et al*.,1997). أو توصف بأنها المعادن أو أشباه المعادن ذات الاستقرارية العالية التي تملك كثافة أعلى من 4.5 غم /سم^3 وذات أعداد ذرية عالية أيضا مثل الخارصين والكادميوم وغيرها(UNECE,1998; Alloway,1995). درس (سيول ،2001) تلوث هواء مدينة بغداد بالدقائق العالقة والعناصر النزرة،اذ اختار 56 موقعاً لمناطق سكنية وتجارية ومرورية وصناعية داخل مدينة بغداد لمعرفة تراكيز ملوثات الهواء، ومناطق زراعية لمعرفة تراكيز المرجعية Background واثبت أن هواء المدينة ملوث بمستويات عالية من الدقائق العالية والعناصر الثقيلة,وان الملوثات الغازية كانت ضمن مدى محددات منظمة الصحة العالمية ماعدا مناطق محدودة، كما تم اقتراح محددات عراقية لنوعية الهواء المحيط في مدينة بغداد . وفي هذه الاتجاه أجريت دراسة لتحديد كمية ونوعية المتساقطات الجوية في محافظة ذي قار على مدى سنة كاملة (2006-2007) إذ جمعت المتساقطات من (21) موقعا تم توزيعها في المحافظة، دلت النتائج على ارتفاع تركيز العناصر الكيميائية خصوصا (الرصاص والكادميوم) في هواء المدينة نتيجة زيادة تركيز الملوثات الناتجة عن وسائط النقل وحرق الفضلات(احمد,2007).

هدف الدراسة :

تهدف الدراسة الحالية الى تقدير بعض العناصر النزرة في الدقائقيات الهوائية والتربة القريبة من معامل صنع الطابوق لغرض معرفة مدى تأثير هذه المعامل في تلوث تربة المنطقة القريبة منها بهذا النوع من الملوثات.

منطقة الدراسة

تقع منطقة الإصلاح جنوب غرب مدينة الناصرية وتبعد عن مركز المدينة بنحو 25 كم ,تبلغ مساحة منطقة الإصلاح حوالي 1054كم^2 ,ويسكنها حوالي 39632 نسمة. تحدها من الشمال ناحية الغراف ، ومن الجنوب ناحية الفهود ، ومن الشرق اهوار العمارة ومن الغرب ناحية سيد دخيل (شكل 1) . يبلغ عدد معامل الطابوق في منطقة الإصلاح حوالي 20 معمل ويرجع تاريخ إنشاء أقدم معمل في المنطقة إلى عام 1983م . تعاني هذه المنطقة عدد من المشاكل البيئية واهم هذه المشاكل هي تردي نوعية الهواء بالإضافة إلى تلوث التربة نتيجة لما تطرحه معامل الطابوق من مواد سواء كانت غازية أو صلبة بسبب عمليات الاحتراق غير المتكامل للوقود المستخدم إذ تستخدم جميع المعامل النفط الأسود الذي يعد أردا أنواع الوقود بسبب محتواه العالي من الكبريت والعناصر الأخرى. تمتلك اغلب المعامل منظومات حرق إلية ولكنها غير كفؤة إذ إن اغلب المعامل غير حاصلة على موافقة بيئية , بالإضافة إلى كونها مخالفة للمحددات البيئية والتي تنص على إن لا يحتوي الموقع عل مسكن للعمال ويخصص موقع لسكنهم في أماكن أخرى تلاحظ سكن العمال مع عائلاتهم بالقرب من المعامل .

مواد العمل وطرائقه

محطات الدراسة

تم تحديدست محطات في منطقة الدراسة الحالية تمثلت بالمسافات (400-800-1200)م والتي مثلت المحطات(3,2,1) باتجاه الريح عن موقع معامل الطابوق ومثيلاتها عكس اتجاه الريح التي مثلت المحطات (6,5,4) فضلا عن محطة سابعة تمثل المحطة المرجعية تقع عمودية على خط اتجاه الريح وتبعد حوالي 3000 م عن مواقع معامل الطابوق استخدمت للمقارنة بينها وبين تراكيز العناصر في التربة ، إذ تم جمع عينات الدراسة بثلاث مكررات لكل عينة من المحطات المذكورة خلال فترة الدراسة .

جمع العينات

1- الدقائقيات الهوائية Particulate Air

جمعت الدقائقيات الهوائية مرتان لكل فصل لمدة عام كامل من كل محطة وبواقع ثلاث مكررات لكل عينة بوساطة أوعية بلاستيكية ارتفاعها 10 سم وعرضها 15 سم وضعت على سمتي ارتفاع 1,5 م عن سطح الأرض في كل محطة من المحطات المذكورة بعيدا عن التأثير الإحيائي . بعدها جمعت العينات في نهاية كل فصل ووضعت في أكياس بلاستيكية معلمة مسبقا باستعمال فرشاة بلاستيكية ناعمة وحفظت في وعاء التجفيف Desicater لحين إجراء التحاليل الكيميائية لها.

2- التربة Soil

جمعت عينات التربة من عمق (0-10)سم من المحطات الستة بالإضافة إلى محطة السيطرة مرتان في كل فصل وبواقع ثلاث مكررات من كل محطة باتجاه وعكس اتجاه الريح ووضعت النماذج في أكياس نايلون معلمة مسبقا وحفظت في المختبر في وعاء التجفيف لحين إجراء التحاليل عليها.

التحاليل الكيميائية للتربة

نسجة التربة Soil Texture

أجرى التحليل الميكانيكي لعينات التربة باستخدام طريقة Hydrometer في تحديد نسب مكونات التربة (Grain Size Analysis). تم اخذ 50 غم من التربة بعد ان نخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم لازالة الحوالق الكبيرة وتم التخلص من المادة العضوية باستخدام H_2O_2 (30%) ثم فرقت العينة باستخدام الكالكون(هكسا ميتا فوسفات الصوديوم) . ومن ثم حسبت النسبة المئوية لدقائق التربة (الطين ,الغرين والطين) طبقا لطريقة (Day,1965) لتحديد قوام التربة .

الكاربون العضوي الكلي Total Organic Carbon

قدر الكاربون العضوي الكلي في التربة باستعمال محلول دايكرومات البوتاسيوم وحامض الكبريتيك وبطريقة التسحيح مقابل $Fe(SO_4)_2.6H_2O(NH_4)_2$ وحسب ما ورد في (Gaudette*et al*., 1974). وعبر عن النتائج كنسبة مئوية .

استخلاص العناصر النزرة من الدقائقيات الهوائية

قدرت العناصر النزرة في الدقائقيات الهوائية بأخذ 1غم من عينة الدقائق والتي تم هضمها باستعمال حامض البيروكلوريك ، النتريك ، الهيدروفلوريك بنسبة 5 :5 : 10 مل ثم وضع الأنموذج على صفيحة حارة على درجة حرارة 70°م لحين الوصول إلى مرحلة قرب الجفاف، يتم ترشيح النموذج بعد ان يضاف 10 مل من الماء المقطر ويوضع الراشح في قنينة حجميه سعة 25 مل ويكمل الحجم إلى الحجم القياسي بوساطة الماء المقطر اللايونيوحسب الطريقة التي أوردها (Ure,1990).

استخلاص العناصر النزرة من التربة

جففت عينات التربة هوائيا ،ثم طحنت باستخدام مطحنة ميكانيكية ومررت من خلال منخل أقطار فتحاته 63µm ، ثم اخذ من كل عينة 1 غم تم هضمها باستخدام مزيج من الحوامض(HNO3, HCLO4, HCL,HF) بنسبة 3:2:3:2 مل على التوالي، وسخنت العينة لحين تصاعد الأبخرة البيضاء التي تدل على اكتمال عملية الهضم ثم يرشح المزيج بأوراق ترشيح Whatman No.1 ويكمل الحجم إلى 25 مل بإضافة الماء المقطر. قدرت العناصر المدروسة في العينات باستخدام جهاز مطياف الامتصاص الذري اللهبي

Atomic Absorption Spectrophotometer Flame(F.A.A.S) معبرا عن النتائج بوحدات مايكغم/ غم وزن جاف وحسبالطريقة الموصوفة من قبل (Yi *et al*.,2007).

النتائج والمناقشة

بينت نتائج الدراسة في الأشكال (5,4,3,2) ارتفاع تراكيز العناصر في الدقائقيات الهوائية بشكل كبير في المحطات الواقعة باتجاه الرياح مقارنة مع مثيلاتها الواقعة عكس اتجاه الرياح. تباينت المحطات في تراكيز العناصر خلال المواسم ، أن تراكيز العناصر في موسم الخريف سجلت تباينا طفيفا في قيمها وسجلت المحطة 3 أعلى تركيز أما المحطات 6,5,4 سجلت اقل تركيز. أما في موسم الشتاء فنلاحظ ارتفاع العناصر في المحطات الواقعة باتجاه الرياح وسجلت المحطة 1 أعلى تركيز للعناصر باتجاه الرياح وقد يرجع ذلك إلى دور الأمطار في ترسيب العناصر في المحطات القريبة من المعامل أما بالنسبة للمحطات الواقعة عكس اتجاه الرياح فنلاحظ انخفاض تراكيز العناصر فيها بشكل كبير.أما بالنسبة إلى موسم الربيع والصيف فقد سجلت المحطة 3 أعلى تركيز بالنسبة إلى المحطات الواقعة في اتجاه الرياح في حين انخفض تركيز العناصر في كافة المحطات الواقعة عكس اتجاه الرياح مما يشير إلا إن المحطات الواقعة باتجاه الرياح السائدة تكون معرضة لأكبر كمية من مساقطات المعامل قد يعود ذلك الى حركة الرياح واتجاهها لذلك فان المناطق الواقعة في مهب الرياح المحملة بالملوثات ستكون أكثر عرضه للتلوث من المناطق الواقعة عكس مهب الرياح (موسى،2000).

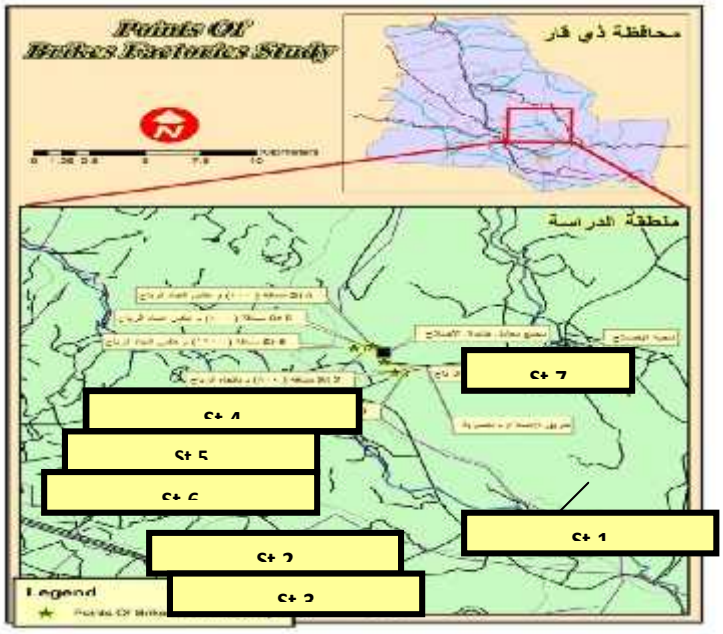
أظهر التغاير الموسمي ارتفاعا في تراكيز العناصر قيد الدراسة خلال الصيف باستثناء الرصاص والنحاس إذ ارتفعت قيمهما خلال موسم الشتاء والخريف على التوالي ، إذ تلعب التغيرات الفصلية واختلاف درجات الحرارة دورا مهما في سلوك العناصر النزرة وبالتالي تؤثر في توزعها في المحيط الحيوي وربما يرجع سبب زيادة التراكيز خلال الصيف الى ارتفاع درجات الحرارة فضلا عن سرعة الرياح واتجاهها وبالتالي إلى نقل الملوثات إلى مسافات ابعد (نصيف وسعيد،1990) ، لقد بلغ المعدل العام لتركيز الرصاصوالكادميوم والنحاس والنيكل في الدقائقيات الهوائية في خلال فترة الدراسة (82.43،24.98،4.14،111.76)ميكغم/غم وزن جاف على التوالي. لوحظ ارتفاع تراكيز العناصر في جميع المحطات الواقعة في اتجاه الرياح بسبب كثافة المعامل في المنطقة، ورداءة الوقود المستعمل للحرق، فضلا عن ساعات التشغيل المستمرة ولغياب وحدة المعالجة المركزية المناسبة والارتفاع غير الكاف للمداخن. اذ تتباين ملوثات الهواء والمتمثلة بالدقائق العالقة TSP وتراكيز العناصر الثقيلة تباينا واضحا من موقع لاخر ، قد يعود ذلك إلى اختلاف نوع النشاط والفعاليات الصناعية (المالكي،2006).وعند مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع بعض الدراسات المحلية نجد أن معدل تركيز الرصاص أعلى مما وجد في مدينة بغداد والبالغ 94.8ميكغم/غم (عبد الكريم،2005) وأعلى مما وجد في مدينة الإسكندرية60.7 ميكغم/غم ، أما بالنسبة للكادميوم فقد وجد انه اقل مما وجد في مدينة الإسكندرية (العراق) والبالغ 11ميكغم/غم (الجنابي،2008).

كذلك أوضحت الدراسة الحالية أن هناك تراكيز عالية من الرصاص في العينات المفحوصة وهذا يدل على أن مصانع الطابوق تستخدم كميات كبيرة من الوقود لتشغيلها، اذا ما علمنا أن المادة الوقودية المستخدمة في التشغيل هي النفط الأسود الثقيل ، أشار كل من (**Banat *et al*., 2005; Carreras and Pignata, 2002**) إلى أن زيادة تراكيز العناصر (**Cd,Pb,Co,Ni,V**) قد يعود الى وجود كثافة مرورية عالية من المركبات الثقيلة التي تقوم بقلع وتحميل التربة و الطابوق في المنطقة كذلك أشار (السلطاني، 2006) إلى أن نواتج احتراق الوقود المستخدم في معامل الطابوق تعمل على زيادة تراكيز العناصر النزرة في الجو بعدها تترسب على سطح التربة ومن هذه العناصر (Zn,Mn,Fe,Cu,Cr,Cd,Co,Ni,Pb).

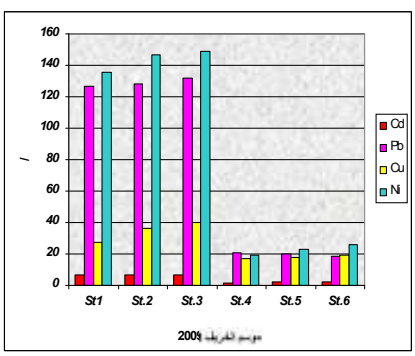
أظهرت نتائج التحليل ألحجمي لقوام التربة وكما موضح في الجدول (1) أن قوام الترب قد تدرجت من غرينية طينية إلى طينية غرينية ، تلعب نوعية التربة ومكوناتها دورا مهما في تكوين معقدات المعادن ، اذ تستطيع التربة الناعمة المحتوية على أعلى نسبة من الطين احتجاز العناصر النزرة بدرجة اكبر من التربة الخشنة وذلك لاحتواء التربة الناعمة على مواقع نشطة على السطح مثل معادن الطين والحديد واكاسيد المنغنيز (Bradl,2004). كذلك أوضحت الدراسة (جدول 2) أن الكاربون العضوي الكلي في عينات الترب المفحوصة تراوح بين (0.6-1.7)% وبمعدل عام 1.2% . وان النسبة العالية في المحطات الواقعة في اتجاه الرياح قد تعكس وجود بعض النباتات التي تغطي المنطقة المفحوصة بالإضافة إلى أن المتساقطات الناتجة من المعامل قد تساهم في رفع محتوى التربة من الكاربون العضوي. ان زيادة محتوى التربة من الكاربون العضوي يؤدي إلى تقليل صلاحية العناصر النزرة للامتصاص من قبل النبات

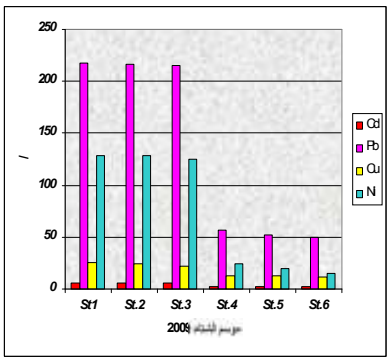
وذلك كنتيجة لزيادة السعة التبادلية الكاتيونية للتربة مما يؤدي إلى خلب العناصر النزرة في صور معقدات مع المركبات العضوية (Bradl,2004).وللكاربون العضوي ميل عالي للارتباط بكاتيونات المعادن بسبب احتوائه على مجاميع فعالة حيث انه في حالة زيادة رقم حموضة التربة فأن بروتون الهيدروجين (H^+) يتحرر من المجاميع الفعالة مثل مجاميع الكربوكسيل ،الفينول والكربونيل مما يؤدي الى زيادة الارتباط بكاتيونات المعادن (Kumpiene*et al*.,2008;Warwick *et al*.,2005) وهناك مجموعة من العوامل التي تؤثر في المعقد

المتكون بين المعدن والكاربون العضوي مثل درجة الحرارة ، رقم الحموضة ونوع التربة (Luo *et al*.,2010). تباين توزيع العناصر النزرة في تربة منطقة الدراسة في مواسم السنة المختلفة اذ سجل اعلى تركيز للرصاص(519.09) ميكغم / غم وزن جاف في المحطة 1 في موسم الشتاء (شكل 7) وادنى تركيز سجل 54.53ميكغم/غم في المحطة 4 في موسم الخريف (شكل 6) . اما بالنسبة للتغاير الموسمي فسجل موسم الشتاء اعلى تركيز للرصاص 274.15ميكغم/غم ثم الصيف 250.37 ميكغم/غم في حين كان ادنى معدل في موسمي الربيع والخريف على التوالي ، هذا وتوضح النتائج أن القيم المرتفعة للرصاص في فصل الشتاء عن الفصول الأخرى يدل على أن الأمطار المتساقطة تساعد على ترسيب العوالق والتي تحتوي على العناصر النزرة مما يؤدي إلى زيادة محتوى التربة من هذه العناصر النزرة. بلغ المعدل العام لتركيز الرصاص في تربة ناحية الإصلاح في الدراسة الحالية 245.38ميكغم/غم . وبذلك نجد أن معدل تركيز الرصاص في الدراسة الحالية قد تجاوز المحددات العالمية البالغة 150 ppm (عزيز،1995)، قد يعود ذلك إلى الكثير من الأسباب ، منها استخدام الوقود الثقيل وكثرة ساعات التشغيل وحركة المركبات في المنطقة فضلا عن تأثير العوامل المناخية منها الرياح والأمطار يضاف الى ذلك من ان التربة المستخدمة في التصنيع هي من نفس المنطقة والتي تكون ملوثة وبالتالي فأن عملية الحرق بدرجات الحرارة العالية تؤدي إلى انبعاث العناصر الى الهواء مرة أخرى كذلك ان المركبات المستخدمة في قلع ونقل الطابوق دورا مهما في تراكيز هذه العناصر اذ تعد من أهم الأسباب في زيادة تركيز العناصر في الدورات الكيموجيولوجية. وعند المقارنة مابين تركيز هذا العنصر في الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة لوحظ ان تركيز الرصاص أعلى مما سجله (العبيدي، 2000) لتربة مدينة الكوفة وأعلى مما سجله (عبد الكريم،2005) وأعلى مما سجله كل من (السلطاني، 2006) و(الجنابي، 2008) لتربة مدينة النهروان وتربة مدينة الإسكندرية ppm (65 و 75.38)على التوالي .في حين سجل اعلى تركيز للكادميوم11.57ميكغم/غم في المحطة 3 في الصيف وادنى تركيز3.01ميكغم/غم في المحطة 6 خلال الشتاء.اما بالنسبة للتغاير الموسمي فسجل موسم الصيف والخريف اعلى تركيز للكادميوم (8.30-7.19) ميكغم/غم وزن جاف على التوالي في حين كان ادنى تركيز للكادميوم فسجل في موسم الشتاء5.64ميكغم/غم وزن جاف نلاحظ ان تركيز الملوثات وأنماط تشتتها تأثرت كثيراً بأحوال المناخ وأهمها إتجاهالرياح السائدة. بلغ المعدل العام لتركيز الكادميوم في تربة ناحية الإصلاح في الدراسة الحالية 6.92ميكغم/غم وزن جاف ، وبذلك نجد ان معدل تركيز الكادميوم في الدراسة الحالية قد تجاوز المحددات العالمية البالغة 5 ppm (عزيز،1995). اما بالنسبة لعنصر النيكل فسجل اعلى تركيز 196.1 ميكغم/غم في المحطة 2 خلال الصيف و66.13 ميكغم/غم كأدنى تركيز في المحطة 6 خلال الشتاء. اما بالنسبة للتغاير الموسمي لعنصر النيكل فسجل الصيف اعلى معدل (145.16)ميكغم/غم في حين كان ادنى معدل له قد سجل في الشتاء116.88ميكغم/غم.اذ ان ارتفاع تركيز النيكل في الصيف عن بقية المواسم قد يعود الى ارتفاع درجات الحرارة وما ينجم عنها من تاثير في سلوك الملوثات اذ تعمل على رفع الملوثات الى الطبقات العليا وبالتالي زيادة انتشارها الى مسافات بعيدة، فضلا عن عدد ساعات العمل التي تكون اكثر في الموسم المذكور عن المواسم الاخرى.بلغ المعدل العام لتركيز النيكل في تربة الدراسة الحالية 131.17ميكغم/غم وزن جاف ، وبذلك نجد ان معدل تركيز النيكل في الدراسة الحالية قد تجاوز المحددات العالمية البالغة 50 ppm (عزيز،1995) ، وبالمقارنة مابين تراكيز هذا العنصر في الدراسة الحالية مع بعض الدراسات الأخرى نجد أنها مقاربة لما أوجده (Ali,1996) البالغ 133 ppm في تربة كركوك. كما لوحظ ان تركيز النيكل في الترب المجاورة لمعامل الطابوق في عفك (الديوانية) الواقعة عكس اتجاه الرياح السائدة تراوح من (40.0-40.7)جزء بالمليون. أما تراكيزه باتجاه الرياح السائدة تراوحت بين (40.5-50) جزء بالمليون مما يشير إلا أن الترب التي تقع باتجاه الرياح السائدة، تكون متعرضة إلى اكبر كمية من متساقطات المعامل (محمد،2008). سجل النحاس أعلى تركيز113.01 ميكغم/غم في المحطة 3 خلال الصيف واقل تركيز 25.93ميكغم/غم في المحطة 6 في الشتاء . أما بالنسبة للتغاير الموسمي لهذا العنصر في تربة منطقة الدراسة فقد سجل موسم الصيف اعلى تركيز للنحاس59.15 ميكغم/غم في حين كان ادنى معدل في موسم الشتاء 56.77ميكغم/غم. بلغ المعدل العام لتركيز النحاس في تربة ناحية الإصلاح حسب نتائج الدراسة الحالية 61.30 ميكغم/غم. وبذلك نجد ان معدل تركيز النحاس في الدراسة الحالية قد تجاوز المحددات العالمية البالغة 20 ppm (عزيز،1995). تبين من خلال التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($p<0.05$) بين الفصول بالنسبة لتراكيز العناصر في الدقائقيات كما بين التحليل الإحصائي وجود ارتباط معنوي بين تركيز العناصر في الدقائقيات الهوائية وتراكيزها في التربة وهذا يشير وبشكل واضح ان العوالق تسهم في رفد التربة بهذا النوع من العناصر ، كذلك وجد ارتباط معنوي بين تركيز العناصر قيد الدراسة وكمية الكاربون العضوي الكلي في التربة وهذا يشير أن للكاربون العضوي في التربة دور كبير في مسك العناصر وزيادة تركيزها في التربة.

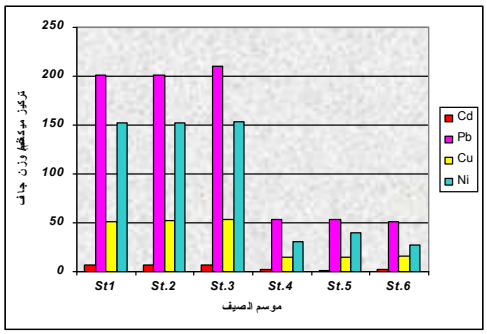


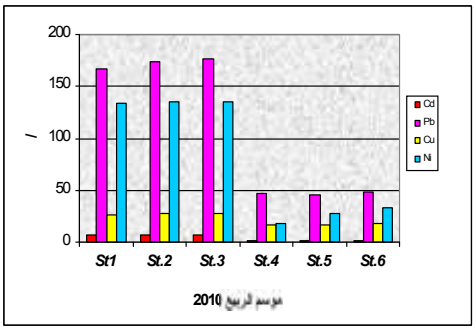
شكل (1) خارطة محافظة ذي قار موضحا عليها منطقة الدراسة





شكل (2) معدلات تراكيز العناصر النزرة ميكغم/ **غم وزن**شكل (3)معدلات تراكيز العناصر النزرةميكغم/ غموزنجاف في الدقائقيات الهوائية في محطات الدراسة خلال الخريف جاف في الدقائقيات الهوائية في محطات **الدرلسة خلال الشتاء**





شكل (4) معدلات تراكيز العناصر النزرة ميكغم / **غم وزن** **شكل** (5) معدلات تراكيز العناصر النزرة ميكغم / غم وزن جاف في الدقائقيات الهوائية في محطات الدراسة خلال الربيع. جاف في الدقائقيات الهوائية في محطات الدراسة خلال الصيف.

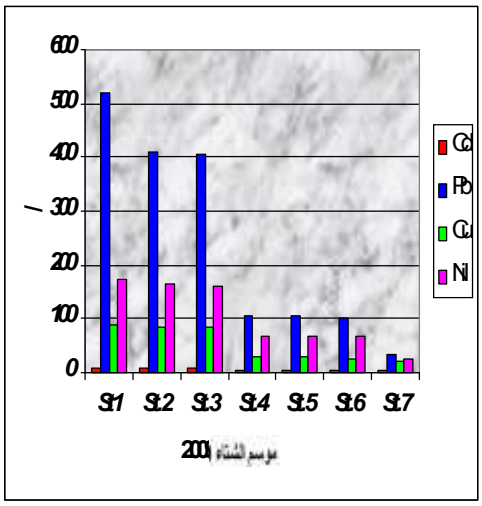
جدول (1): مكونات نسجة ترب مواقع الدراسة
لنسجة التربة

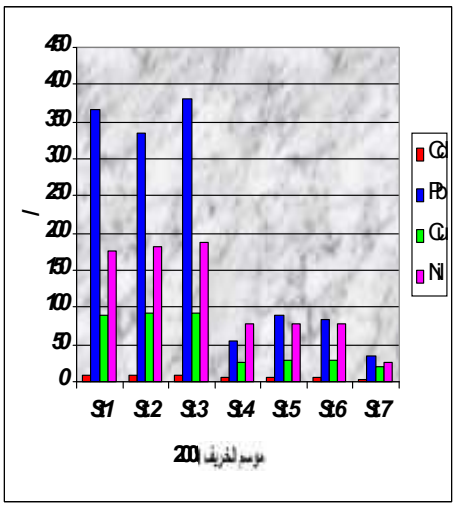
المحطة	الطين %	الغرين %	الرمل %	الوصف
St.1	40.30	41.54	18.16	غرينية طينية
St.2	40.12	39.24	20.64	طينيةغرينية
St.3	42.35	40.31	17.34	طينية غرينية
St.4	41.49	38.35	20.16	طينية غرينية
St.5	39.15	41.64	19.21	غرينية طينية
St.6	40.53	40.35	19.12	طينيةغرينية

جدول(2)النسب المئوية للكربون العضوي الكلي (TOC%) في تربة محطات الدراسة

Total orange carbon%

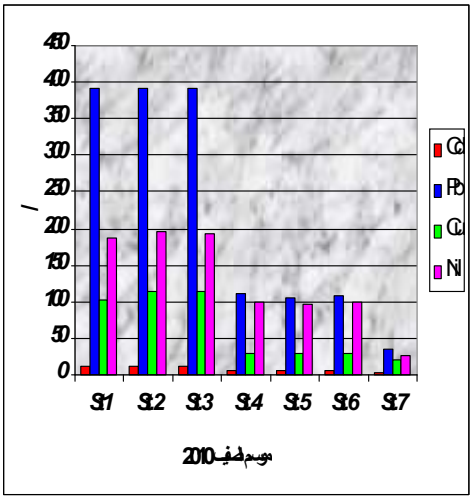
المحطة	الخريف	للشتاء	الربيع	الصيف
St.1	1.4	1.3	1.6	1.4
St.2	1.3	1.4	1.4	1.3
St.3	1.2	1.6	1.2	1.7
St.4	0.6	1.2	1.3	1.2
St.5	1.2	1.5	1.5	0.8
St.6	0.9	1.3	0.9	1.1

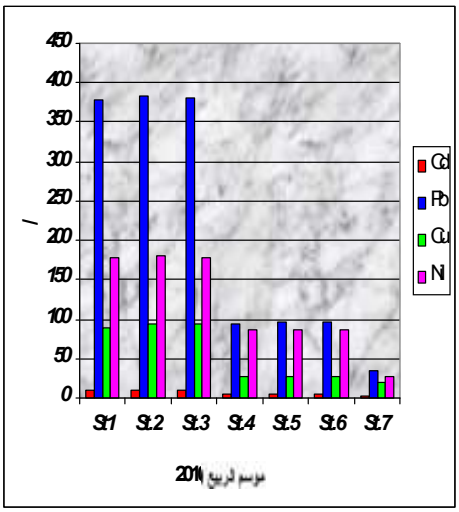




شكل (6) معدلات تراكيز العناصر النزرة ميكغم / غم وزن جاف في التربة في محطات الدراسة خلال موسم الشتاء .

شكل (7) معدلات تراكيز العناصر النزرة ميكغم/ غم وزن جاف في التربة في محطات الدراسة خلال موسم الخريف





شكل (8)معدلات تراكيز العناصر النزرة ميكغم/ غم وزن شكل (9) معدلات تراكيز العناصر النزرة ميكغم / غم وزن

جاف في التربة في محطات الدراسة خلال الربيع . جاف في التربة في محطات الدراسة خلال الصيف .

جدول (3)مقارنة بين تراكيز العناصر (ppm) وزن جاف في الدراسة الحالية مع مثيلاتها في المعيار المحلي والعالمي

العنصر	الدراسة الحالية	المعيار العراقي (عزيز،1995)			المعيار الاسكتلندي(SEPA،2001)
		تربة قياسية	الحد الحرج	تربة ملوثة	
Pb	245.38	50	150	600	50
Ni	131.17	50	100	500	50
Cu	61.30	20	20	-	50
Cd	6.92	1	5	20	1

المصادر

احمد ، زياد وهاب (2007). تحليل بيئي للعوامل الجغرافية المؤثرة في كمية ونوعية المتساقطات الجوية في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير، جامعة البصرة / كلية التربية .

الجنابي، لينا عواد حسين (2008). التلوث البيئي بعنصري الرصاص والكادميوم لمدينة الاسكندرية والمناطق المحيطة بها (العراق) ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد / كلية العلوم للبنات .

السلطاني، احمد رحيم عبد الحمزة (2006). تلوث تربة وهواء منطقة النهروان - شرق بغداد بالفلزاتالثقيلة الناتجة عن معملالطابوق ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد / كلية العلوم.

العبيدي، احمد قاسم (2000) . تأثير معمل سمنت الكوفة على تربة ونبات وهواء المناطق المحيطة. أطروحةدكتوراه ،كلية العلوم ، جامعة بغداد .

المالكي ، ريام ناجي عجمي (2006). تأثير تلوث الهواء على بعض أنواع النباتات في مدينة بغداد ، رسالة ماجستير، الجامعةالمستنصرية ،كلية العلوم .

حنوش،علي حسين عزيز(2004).البيئة العراقية المشكلات والأفاق/وزارة البيئة/دار الاعرجيللنشر والطباعة-بغداد.

رسول ، سامي رجب (2001).تقييم نوعية الهواء المحيط في مدينة بغداد مع اقتراح محددات لنوعيةالهواء المحيط ، رسالة ماجستير ، قسم العلوم التطبيقية ، الجامعة التكنولوجية.

عبد الكريم،نور نزار(2005).دراسة التلوث بعنصر الرصاص في مدينة بغداد، أطروحة ماجستير ، جامعة بغداد،كلية العلوم للبنات.

عزيز، احمد محمد (1995).تأثير بعض العناصر الثقيلة في المخلفات الصلبة ومياه المجاري على نمو نبات الخسوتلوثالتربة، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة / جامعة بغداد .

محمد، حسن شمران (2008). دراسة تأثر التربة المجاورة لمعامل الاسفلت والطابوق الواقعة علىالطريقالعام ديوانية-عفكبمتساقطات تلك المعامل. مجلة القادسية للعلوم الصرفة ، المجلد13(1) 395-403

موسى،علي حسن (2000). التلوث البيئي. دار الفكر/ دمشق، دار الفكر المعاصر / بيروت، الطبعة الاولى

نصيف، أياد صالح وسعيد، نهاد محمد(1990). دراسة حول تراكيز الدقائق العالقة وعنصر الرصاص في مناطق سكنيةوتجارية وصناعية في مدينة بغداد، تقرير داخلي، مديرية حماية وتحسين البيئة (المغلة) ، وزارة الصحة، بغداد

Ali , A. R. (1996). Mineralogy and geochemistry of stream sediments, Adhaim river basin, Eastern IRAQ.UnpublishedM.SC.Theses, University of Mosul .

Alloway, B.J. (1995). Heavy metals in soils. 2nd ed., Blackie Acad, London.

Banat , K. M. ; Howari , F. M. and Al-Hamad , A. A. (2005). Heavy metals in urban soils of central Jordan: should we worry about their environmental risks. Environmental Research 97, 258-273.

Bradl,H.B.(2004). Adsorption of heavy metal ions on soils and soils constituents, J. Colloid InterfaceSci. 277 (2004) 1–18.

Carreras, H.A. and Pignata, M.L. (2002). Biomonitoring of heavy metals and air quality in Cordoba city, Argentina, using transplanted lichens. Environmental Pollution17, 77-87.

Dara, S.S.(2004). Textbookof Environmental chemistry and pollution control. S. Chand company Ltd.,New Delhi P 183 .

Day, P.R. (1965). Particle fractionation and particle – size analysis. In: Black, A. C., Evans D.D., Ensminger, L. E., White, J.L. and Clark, F.E. (eds) Methods of Soil analysis. Part1, pp. 545-566 American Society of Agronomy, Madison, Wisconsim. USA.

Gaudette, H.E.; Flight, W.R.; Toner, L. &Folger, D.W. (1974). An inexpensive titration method for the determination of organic carbon in recent sediments. *J. of Sedimentary Petrology, 44 (1): 249-253.*

Hurst , C. J. ; Kundsen , G. R. ; Melnenney , M. J. ; Set lzenbach , L. D. and Walter,

M. V.(1997). Manual of environmental microbiology. American society for microbiology-Washington, D.C: 475-476.

Kabata-Pendias A and Pendias H (2001). Trace elements in soils and plants, 3rd ed., CRC Press, Boca Raton, FL.

Kumpiene , J. ; Lagerkvist , A. and Maurice , C. (2008). Stabilization of As, Cr, Cu, Pband Zn in soil using amendments-A review, Waste Manage. 28 ,215–225.

Lemoine, S. and Laulier, M. (2003). Potential use of the levels of the mRNA of specific Metalothionein isoform (MT–20) in mussel(*Mytilusedulis*) as biomarker cadmium contamination. Mar. Pollut Bull. of 46,1450-1455.

Luo,Z., Wadhawan,A.and E.J. Bouwer,E.J.(2010). Sorption behavior of nine chromium (III)organic complexes in soil, Int. J. Environ. Sci. Tech. 7,1–10.

MacKenzie, A. B. and Pulford, I.D.(2002). Investigation of contaminant metal from a dispersalconcentration gradients Scotland, using concentration gradients and stable Pbisotoperatios.Appl.Geochem.17:1093–1103

SEPA (Scottish Environment Protection Agency). (2001). State of the environmentsoil quality report

Schutzendubel, A. and Polle, A. (2002). Plant responses to abiotic stresses: heavy metal- induced oxidative stress and protection by mycorrhization. *J. Exp. Bot.* 53: 1351–1365.

Stalikas, C.D., Mantalovas, A. and. Pilidis, G.A. (1997). Multi-elementconcentrations in vegetablespecies grown in two typical agriculturalareas ofGreece. Sci. Total Environ206:231-235.

Warwick,P., Inam,E. and Evans,N.(2005). Arsenic's interactions with humic acid, Environ Chem. 2 , 119–124.

UNECE. (1998). To the 1979 Convention on Long-range Transboundary Air Pollution on HeavyMetals.

Ure,A.M.(1990). Method of analysis for heavy metal in soil,B.J.Alloway,Ed.,pp.40-80, Blackkie&Sons,London.

Yi , L. ,Hong , Y. ; Wang , D. and Zhu , Y. (2007). Determination of free heavy metal ion concentration in soil around a cadmium rich zinc deposit . *Geochemical J.* , 41:235-240.