



البيئـة العلمـية وسبلنا للحياة الجميلة



تراكيز الرصاص في تربة بعض محطات وقود محافظة صلاح الدين

صالح احمد العقيدى ، حميد سلمان المهداوي

قسم علوم الحياة ، كلية التربية للبنات ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

الملخص

انجزت هذه الدراسة في مدينة تكريت وضواحيها حيث تم دراسة التلوث البيئي بعنصر الرصاص في عدد من محطات تعبئة الوقود الحكومية من محافظة صلاح الدين التي يكثر عندها تجمع السيارات للتزود بالوقود. ينتج عن عوادم السيارات نسب متباينة من الملوثات الخارجة منها التي من ضمنها عنصر الرصاص. تقسمت الدراسة لتشمل خمسة مواقع، اربع محطات للوقود ومجموعة خامسة للسيطرة وهي كل من: محطة وقود تكريت القديمة، محطة وقود فتح الفتح (محطة القادسية)، محطة وقود الدور ومحطة وقود الشهيد امية جبارة (محطة العلم)، وكان الموقع الخامس (موقع السيطرة) في منطقة الناعمة خارج مركز المحافظة على الطرق المؤدي الى محافظة كركوك والذي يبعد حوالي 35 كم عن محطات الوقود، وكانت نوعية التربة في موقع السيطرة رملية مزيجية (Sandy Loam). نص البحث على اخذ عينات من تربة هذه المحطات ومجموعة السيطرة ولمدة ستة اشهر بواقع عينة واحدة كل شهر، من شهر تشرين الثاني 2019 ولغاية شهر نيسان 2020 . تحددت نتائج الدراسة بقياس تراكيز النتائج الكمية المتعلقة بعنصر الرصاص المتواجدة في تربة هذه المحطات بواسطة جهاز المطياف الذري الالهي Atomic absorption spectrometer.

اظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين المحطات ومجموعة السيطرة ، فسجلت النتائج اعلى تركيز للرصاص في التربة لمتوسط المحطات خلال الستة اشهر (0.1784 ± 0.0458) ملغ/كغم في محطة تكريت القديمة ، و اقل تركيز (0.1218 ± 0.00251) ملغ/كغم في محطة القادسية ، وكان في مجموعة السيطرة (0.0799 ± 0.00359) ملغ / كغم. ان سبب تباين هذه التراكيز يعزى الى كثرة الحركة المرورية للسيارات وقلة الغطاء النباتي وكثرة الامطار في فصل الشتاء، والعواصف الترابية التي تضرب منطقة الدراسة في فصل الصيف.

الكلمات المفتاحية: الرصاص pb ، تربة ، تلوث ، محطات وقود.

المقدمة

الثقلية في التربة بالخواص الكيميائية والفيزيائية وايضا الرقم الهيدروجيني اذ يؤدي الى ترسيب العناصر الثقيلة (عبد المنعم والتركي، 2012). ان نسبة الرصاص تتزايد في المناطق التي تكثر فيها العجلات التي تعمل بوقود البنزين، او التي يكثر فيها الطلاء، او التي توجد فيها اجهزة الاستنساخ او الطباعة، ويعزى ذلك الى استخدام مركبات الرصاص في الوقود او احبار الطباعة وهذا يدل على ان غالبية نسبة التلوث بالرصاص تأتي من وقود العجلات بالدرجة الاولى ومن ثم من الاصباغ والاحبار التي يدخل الرصاص في تركيبها (رشيد، منصور 2013). يعتبر الرصاص من العناصر الثقيلة السامة له القدرة على التراكم الحيوي بالإضافة الى تأثيراته السلبية على الكائنات الحية حتى في تراكيزه الواطئة جداً حيث يعد عنصر مسرطن (Carcinogenesis) ومطفر (Mutagenesis) (Sa et al.,)

يمثل التلوث بالعناصر الثقيلة مشكلة خطيرة لميل هذه المركبات للتجمع والتراكم داخل الأنظمة البيئية الحية وقد واكب التطور التكنولوجي الهائل الإسراف في استخدام هذه العناصر حيث وصلت إلى مستوى عالٍ من الخطورة تاركة جهداً كبيراً على البيئة ، ويعتبر الإنسان نفسه أحد ضحايا الإجهاد البيئي (Ariffin et al., 2017). حيث ان مشكلة التلوث بالهواء هي من المشاكل الرئيسية التي يعاني منها عالمنا المتمدن في الوقت الحاضر لأنها تتحدى الانسان وقدراته وتفوق طاقاته احياناً (ابو رحيل وجبر، 2016). تعد التربة المستقبل الطبيعي للعناصر الثقيلة ويمكن ان تكون وسيلة لتحويل العناصر الثقيلة للنظام البيئي وذلك عندما تترشح المياه السطحية او الجوفية في المناطق الملوثة بالعناصر الثقيلة بعد ذلك تنتقل للأسجة النباتية فتصل الى الانسان (Dixit et al., 2015)، يتأثر سلوك العناصر

التحري عن عنصر الرصاص في التربة لتلك المحطات على مدى ستة اشهر ومقارنتها مع تربة من خارج منطقة البحث كمجموعة سيطرة حيث تكون بعيدة عن منطقة المحطات حوالي 35 كم.

المواد وطرائق العمل

وصف منطقة الدراسة والمواقع المختارة :

تقع مدينة تكريت على الضفة اليمنى لنهر دجلة وعلى بعد 180 كيلومتر شمال مدينة بغداد وهي تميل بحافة شديدة الانحدار على نهر دجلة يتراوح ارتفاعها بين 45 - 50 م تقريباً، ومنطقة تكريت شبه متموجة ترتفع 110م عن سطح البحر ، تخترقها أودية وشعاب، ويكون انحدار الأرض الطبيعي من الغرب إلى الشرق وتمتد داخل الهضبة الغربية لمسافات متفاوتة ، وتمتد منطقة الدراسة مسافة (30) كم تقريباً لخمسة مواقع اربعة منها هي محطات التزود بالوقود، حيث تم اختيار تلك المواقع على اعتبارها مركز تجمع الملوثات (العناصر الثقيلة) التي تخرج من عوادم السيارات التي تأتي للتزود بالوقود من هذه المحطات بكثرة وباستمرار كونها محطات حكومية تعمل باستمرار وبشكل يومي والخامس موقع للسيطرة بعيد عن هذه المواقع حوالي 35 كم كي تكون اقل تأثراً بمسببات التلوث وهذه المواقع هي :

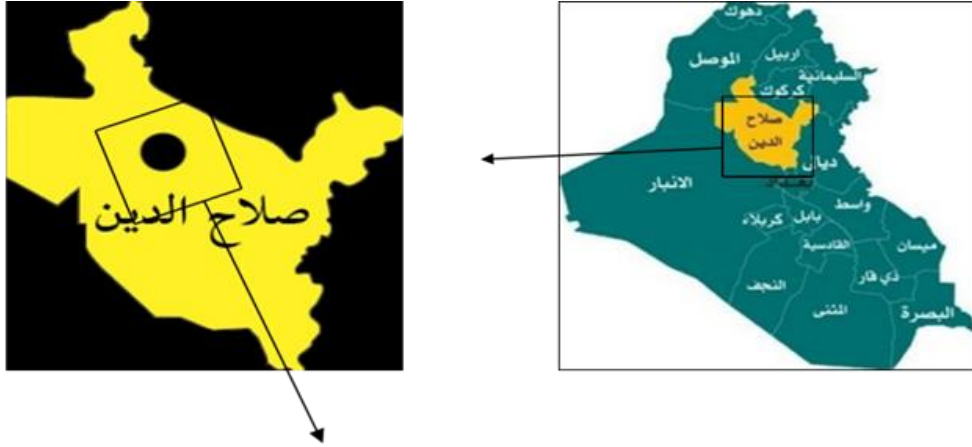
- 1- الموقع الاول (محطة وقود الدور الحكومية) في قضاء الدور .
- 2- الموقع الثاني (محطة وقود الشهيد امية جبارة الحكومية) في قضاء العلم.
- 3- الموقع الثالث (محطة وقود تكريت الحكومية القديمة) في قضاء تكريت.
- 4- الموقع الرابع (محطة وقود فتح الفتوح /القادسية) في قضاء تكريت.
- 5- الموقع الخامس (موقع السيطرة) في منطقة الناعمة وكما مبين على الخريطة رقم (1) ادناه :

(2012). يدخل الرصاص في الجسم عن طريق الغذاء والاستنشاق والجلد ويظهر عدداً من حالات التسمم التي تكون على نوعين حادة Acute ومزمنة Chronic بحسب مدة التعرض له (Holstege *et al.*, 2010)، ويعد الرصاص عنصر سام للعديد من الخلايا المناعية حيث يسبب تحويرات للمناعة الخلوية والخلوية كما تم تسجيل هذا العنصر بكونه كابحاً مناعياً حتى بالتراكيز الواطئة بالإضافة الى كونه يسبب اختلال وظيفي للكليتين حيث يعمل على احداث خلل في الانابيب الكلوية تتمثل بإعاقة قابليتها على اعادة امتصاص الكلوكون والاحماض الامينية والفوسفات كما ان التسمم بالرصاص يؤدي الى الاصابة بضغط الدم Hypertention والعقم لدى الرجال والنساء (*et al.*, 2017 Weaver)، يكون التعرض لهذا العنصر من عدة مصادر، فالمصادر الرئيسية للرصاص هي الانبعاث من عوادم السيارات ، استخدام المبيدات ، استخدام الذخيرة ، رقائق الطلاء ، ومواد التخصيب النباتية وباقي المنتجات الصناعية ، في حال دخول الرصاص الى البيئة يكون شديد الارتباط بالأجسام مثل التربة والرواسب والحماة الناتجة من مياه المجاري (Martin and Griswold, 2009). وأشارت إحدى الدراسات التي قام بها مجموعة من الباحثين بدراسة تركيز الرصاص في تربة مناطق مختلفة من بغداد ما بين صناعية وسكنية حيث أشارت النتائج الى ان تراكيز الرصاص في تربة المناطق الحضرية في بغداد كانت عالية بشكل استثنائي اذ بلغ معدلها العام 267 مكغم/غم في حين بلغ معدل التراكيز للعينات المجموعة من المناطق الصناعية 36 مكغم/غم (Khalid *et al.*, 1981).

الهدف من الدراسة Objective of the study :

ان الهدف من الدراسة الحالية هو معرفة تركيز عنصر الرصاص في تربة هذه المحطات وبيان مدى تأثير الرصاص على بيئة هذه التربة داخل محطات الوقود لمدينة تكريت وضواحيها ويتم ذلك من خلال

المؤتمر الدولي الثاني والعلمي الرابع لكلية العلوم – جامعة تكريت / ج 2



خارطة رقم (1) مواقع المحطات والسيطرة بالاعتماد على Google Earth وبتنسيق الباحث

الجدول (1) الأجهزة والمعدات المختبرية المستخدمة

ت	اسم الجهاز	الشركة المصنعة ومنشأها
1	جهاز تقطير الماء Water Distillator	England
2	حاضنة Incubator	U.S.A
3	ميزان الكتروني حساس Sensitive Balance	Germany
4	صفحة ساخنة Hot plate	U.K
5	منخل حجم 2mm. Sieve	China
6	المطياف الذري اللهب Atomic absorption spectrometer	Singapore
7	منقاب من الفولاذ مقاوم للصدأ	China

المتواجدة في الخمسة مواقع (اربع محطات لتعبئة الوقود) اضافة الى موقع السيطرة في مكان بعيد عن المحطات حوالي 35 كم. وخلال ستة اشهر ولفتره الزمنية المحصورة بين شهر تشرين الثاني 2019 الى شهر نيسان 2020، حيث اختيرت هذه المواقع لأنها تشكل تجمعات كبيرة من السيارات التي تؤثر بشكل رئيسي في تواجد عنصر الرصاص.

1-1 تركيز الرصاص في تربة المحطات :

بينت الدراسة الحالية وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5% في كل من المحطات قيد الدراسة كما موضح بالشكل (1) والجدول (1)، حيث اظهرت النتائج ارتفاع معنوي بسيط لكن واضح في الانحراف المعياري و p-value لجميع المحطات على السواء وكانت اعلى قيمة لمحطة تكريت القديمة (0.1784 ± 0.0458 ملغ/كغم)، وسجلت اقل قيمة لمحطة القادسية (0.1218 ± 0.00251 ملغ/كغم)، وتوالت الفحوصات حسب الاشهر وكانت هناك قيم اظهرت ارتفاع معنوي عن نسبة السيطرة. حيث سجلت محطة تكريت القديمة اعلى تركيز في شهر تشرين الثاني (0.2638 ملغ/كغم) واقل تركيز كان في شهر كانون الاول (0.1245 ملغ/كغم)، سجلت محطة القادسية اعلى تركيز (0.1255 ملغ/كغم) في شهر تشرين الثاني واقل تركيز (0.11954 ملغ/كغم) في شهر آذار، وكان اعلى تركيز في محطة الدور هو (0.4027 ملغ/كغم) في شهر تشرين الثاني واقل تركيز كان في شهر آذار (0.10088 ملغ/كغم)، بينما سجلت محطة العلم اعلى تركيز لها (0.1464 ملغ/كغم) في شهر تشرين الثاني وكان اقل تركيز لها (0.11924 ملغ/كغم) في شهر آذار. خالفت الدراسة الحالية (Abed, 2020) وتتفق مع (الجميلي وسمين، 2018)، ويعزى سبب ارتفاع تركيز عنصر الرصاص في التربة الى كثافة الحركة المرورية للسيارات فضلا عن احتراق الوقود المستعمل في مولدات الطاقة الكهربائية الأهلية والمنتشرة بشكل كبير في الإحياء السكنية التي تشكل لوحدها مصدراً رئيسياً للتلوث بالعناصر الثقيلة كما وان قلة الخدمات الصحية والبيئية في المدينة والمتمثلة بطرح مياه الصرف الصحي وتراكم النفايات والفضلات المنزلية وهي مواد معقدة التركيب وغير متجانسة ورميها مباشرة إلى التربة يؤدي إلى تحللها مما يؤدي الى زيادة تراكيز العناصر الثقيلة في التربة (العبيدي وجماعته، 2015)، وقد يرتبط ارتفاع تراكيز العناصر الثقيلة في فصل الشتاء بزيادة كمية الامطار التي تعمل غسل الهواء الجوي مما يؤدي الى زيادة العناصر الثقيلة على سطح التربة من الشوارع القريبة (العربي وجماعته، 2018).

الجدول (2) المواد الكيميائية المستخدمة

ت	اسم المادة	منشؤها
1	حامض الكبريتيك H ₂ SO ₄	India
2	حامض البيركلوريك HClO ₄	India
3	ماء خالي من الايونات DI-H ₂ O	Iraq

تصميم التجربة

جمع عينات التربة: جمعت عينات التربة من كل موقع بعمق (0-20 سم) تحت سطح التربة باستخدام مقاب من الفولاذ المقاوم للصدأ إذ جمعت العينات في علب بلاستيكية معقمة وتم الجمع من النقطة نفسها للموقع الواحد وبواقع مكرر واحد لكل شهر، وبعدها نقلت العينات الى مختبر البحوث في جامعة تكريت / كلية التربية للبنات / قسم علوم الحياة لإجراء عملية هضم العينات.

طريقة هضم العينات :

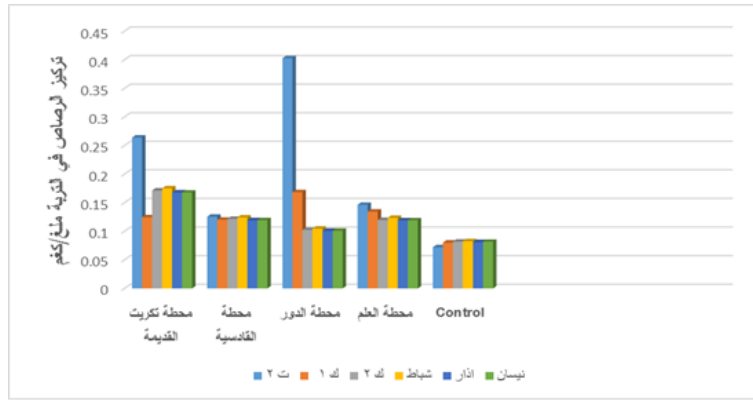
تمت عملية هضم العينات حسب طريقة (الصحاف، 1989)، نستخدم هذه الطريقة لهضم عينات التراب حيث تقوم بوضع العينات في الحاضنة من 48-72 ساعة بدرجة حرارة 65-70 مئوية وبعد ثبات الوزن ننخل العينة بمنخل حجم 2ملم ثم نزن 0.2 غم من العينة بواسطة ميزان الكتروني حساس وتوضع بدورق زجاجي حجم 100 مل وبعدها نضيف 2مل من حامض الكبريتيك المركز بعد وضع حامض الكبريتيك نترك العينة لمدة 24 ساعة لحين ان تسود العينة وبعد ال 24 ساعة نقوم بإضافة 2 مل من حامض البيركلوريك المركز مع 2مل من حامض الكبريتيك المركز لكل عينة ثم نضع العينات على صفيحة ساخنة ومنتظرها حتى يقصر لون العينة وتصبح شفافة وبعدها ندعها حتى تبرد ثم نقوم بفلترتها بواسطة ورق ترشيح خاص لهذا الغرض ثم نضيف ماء مقطر الى العينة حتى يكمل الحجم الى 100 مل ثم نضعها بعلب معقمة محكمة الغلق لغرض نقلها الى جهاز المطياف الذري اللهب Atomic absorption spectrometer الكائن في قسم المختبرات المركزية / رئاسة جامعة تكريت لغرض فحص تركيز عنصر الرصاص.

التحليل الإحصائي:

حللت النتائج احصائياً باستخدام اختبار تحليل التباين (ANOVA) بتطبيق البرنامج الاحصائي Spss وتم مقارنة المتوسطات الحسابية باختبار دنكن متعدد الحدود وبمستوى احتمالية $P \leq 0.05$ و $P \leq 0.01$.

النتائج والمناقشة

1- **النتائج الكمية :** من خلال النتائج التي تم الحصول عليها تبين ان كمية التلوث بعنصر الرصاص تختلف باختلاف اماكن المحطات



الشكل (1) تركيز الرصاص في تربة المحطات خلال فترة الدراسة.

جدول (1) تركيز الرصاص في تربة المحطات لسنة 2019 / 2020

متوسط المحطات	نيسان 2020	آذار 2020	شباط 2020	ك2 2020	ك1 2019	ت2 2019	الأشهر
0.1784 ± 0.0458 A	0.16788	0.16798	0.17498	0.1715	0.1245	0.2638	محطة وقود تكريت القديمة الحكومية
0.1218 ± 0.00251 B	0.11956	0.11954	0.12413	0.1217	0.1203	0.1255	محطة وقود فتح الفتوح (محطة القادسية)
0.1633 ± 0.1202 A	0.10089	0.10088	0.10465	0.1025	0.1684	0.4027	محطة تعبئة وقود الدور الحكومية
0.1271 ± 0.01111 B	0.11925	0.11924	0.12343	0.1198	0.1345	0.1464	محطة وقود الشهيد امية جبارة (العلم)
0.0799 ± 0.00359 C	0.0817	0.0813	0.0827	0.0819	0.0802	0.0721	Control
	0.1179 ± 0.0320 b	0.1178 ± 0.0322 B	0.1220 ± 0.0341 B	0.1195 ± 0.0332 B	0.1256 ± 0.0316 B	0.2021 ± 0.1322 a	متوسط الاشهر

*الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها.

التوصيات

1. إجراء فحوصات دورية للتربة ويجب أن تكون ضمن المحددات العالمية والعراقية وإجراء الفحوصات باستمرار وبمواعيد محددة لاتخاذ الإجراءات اللازمة لمنع تراكم الملوثات في التربة.
2. زرع بعض النباتات التي تمتاز بقابليتها الفعالة لجمع العناصر الثقيلة بدلاً من استخدام الكيماويات التي تضر التربة وذلك يدخل ضمن المعالجة الحيوية.
3. إجراء دراسات مستقبلية أكثر شمولاً وتعمقاً لدراسة أسباب زيادة تراكيز العناصر الثقيلة وخطورتها على البيئة.
4. إجراء دراسات احيائية على النباتات المزروعة في هذه المناطق لتحديد مدى حساسيتها وتأقلمها للعناصر الثقيلة والسامة.

الاستنتاجات

- ان دراسة نسب التلوث عند محطات تعبئة الوقود ومجموعة السيطرة له دور كبير في معرفة نسب الملوثات ومدى تأثيرها على البيئة. ومن خلال النتائج التي حصلنا عليها من الدراسة فان اهم الاستنتاجات يمكن تلخيصها فيما يلي:
- 1- ان النسب الكمية للرصاص في التربة اعلى نسبة في المحطات منه عند مجموعة السيطرة .
 - 2- بينت النتائج ان نسب التلوث كانت متغيرة وذات فروق معنوية مع الاشهر المدروسة .

المصادر

- تقاطعات شوارع مدينة بغداد.مجلة تكريت للعلوم الصرفة
1-13,22(12),
- ♦ **Abed, M. F. (2020).** Investigating Impact of Industrial and Agricultural Activities on Surface Soil Contamination Using Pollution Indices, North Baiji City, Salah Alden Governorate, Iraq. *Tikrit Journal of Pure Science*, 25(3), 57-64.
- ♦ **Ariffin, N., Abdullah, M. M., Zainol, M.R., Murshed, M.F., Zain, H., Faris, M.A. and Bayuaji, R. (2017).** Review on Adsorption of heavy metals in wastewater by using geopolymer. DIO: 10.1051.
- ♦ **Dixit, R.; Malaviya, D.; Pandiyan, K.; Singh, U.B.; Sahu, A.; Shukla, R.; Singh, B.P.; Rai, J.P.; Sharma, P.K.; Lade, H.(2015).** Bioremediation of heavy metals from soil and aquatic environment: An overview of principles and criteria of fundamental processes. *Sustainability* , 7, 2189–2212. [CrossRef].
- ♦ **Holstege, C.P. (2010).** Toxicology recall. Lppincott Williams & Wilkins, Philadliphia.
- ♦ **Khalid,B. Y.; Salih, B. M. and Issaq, M. W. (1981).** Lead contamination of soil in Baghdad city, Iraq. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* Vol (27). p:634-638.
- ♦ **Martin, S., Griswold, W., (2009).**Human health effects of heavy metals. *Environmental science and technology briefs for citizens.* 785-532-6519.
- ♦ **Sa,I. Costa, M.J.P.da ,Cunha, E.M.(2012).** Lead hepato toxicology :study in an animal model *Toxicol.Ind.Health.*28:108-113.
- ♦ **Weaver Vm, lee bk, Ahn kd, lee gs ,Todd ac, Stewart wf, wen j, Simon dj, pArsons pj, schwartz. (2017).** association of lead biomarkers with reanal function in korean lead workers. *occup environ med* 2003 : 60:551-562.
- ♦ **ابو رحيل عبد حسن مدفون؛ جبر، هاشم محسن (2016).** التوزيع المكاني لبعض ملوثات الهواء في مدينة الحلة. مجلة آداب الكوفة 129، 38-11.
- ♦ **الجميلي، حسن احمد علي؛ سمين، نور محمد. (2018).** المحتوى الجيوكيميائي للرصاص وتوزيعه في تربة مدينة كركوك/شمال العراق. مجلة تكريت للعلوم الصرفة، (1)22، 139-128 .
- ♦ **رشيد، راشد، طالب ؛ منصور، هديل، صلاح (2013).** تقدير نسبة تلوث التربة في الجامعة التكنولوجية بفلز الرصاص. مجلة الهندسة والتكنولوجيا ، المجلد 31 ، العدد5 الجزء (B) 113-108 .
- ♦ **الصحاف، فاضل حسين (1989).** تغذية النبات التطبيقي . بيت الحكمة ، جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جمهورية العراق .
- ♦ **عبد المنعم ،عصام محمد واحمد بن ابراهيم التركي (2012).** العناصر الثقيلة مصادرها واضرارها على البيئة. مركز الابحاث الواعدة في المكافحة الحيوية والمعلومات الزراعية. جامعة القصيم. المملكة العربية السعودية.
- ♦ **عبد المنعم ،عصام محمد واحمد بن ابراهيم التركي (2012).** العناصر الثقيلة مصادرها واضرارها على البيئة . مركز الابحاث الواعدة في المكافحة الحيوية والمعلومات الزراعية . جامعة القصيم . المملكة العربية السعودية .
- ♦ **العبيدي، رياض يونس قاسم؛ كاظم، نضاله حسن؛ كاظم زينب جواد (2015).** تركيز عنصر الرصاص ونسبة المواد العضوية الرسوبية والمعادن الطينية وغير الطينية والتدرج الحبيبي في تربة مدينة الناصرية جنوب العراق. مجلة بغداد للعلوم، 12(1)، 34-39.
- ♦ **العربي، بلال احمد عبدالله؛ عبد القادر، رشدي صباح ؛ عباس، ايثار كامل (2018).** اثر العناصر الثقيلة المنبعثة من عوادم السيارات على بعض المؤشرات الكيموحيوية لنباتي اليوكالبتوس والسدر في

Concentrations of lead in the soil of some fuel stations in Salah al-Din Governorate

Salih Ahmed Al-Aqidi , Hamid Salman Al-Mahdawi

Biology Department. , College of Education for Women , Tikrit University , Tikrit , Iraq

Abstract

This study was carried out in the city of Tikrit and its environs, where environmental pollution with lead was studied in a number of governmental fuel stations in Salah al-Din Governorate, where cars are often gathered to refuel. Car exhaust produces different levels of pollutants, including lead. The study was divided to include five sites, four petrol stations and a fifth control group, which are: Old Tikrit Gas Station, Fateh Al-Fotouh Gas Station (Al-Qadisiyah Station), Al-Dur Gas Station and the Martyr Umayyah Gas Station (Al-Alam station), and the fifth site (the control site) was in the Naameh area outside the preservation center for the roads leading to Kirkuk governorate, which is about 35 km from the gas stations, and the soil quality at the control site was sandy loam. The research provided for taking soil samples from these stations and the control group for a period of six months, by one sample every month, from November 2019 to April 2020. The results of the study were determined by measuring the concentrations of the quantitative results related to the element of lead present in the soil of these stations by means of an atomic absorption spectrometer. The results showed significant differences between the stations and the control group. The results recorded the highest concentration of lead in the soil for the average of the stations during the six months (0.1784 ± 0.0458) mg / kg in the old Tikrit station, and the lowest concentration (0.1218 ± 0.00251) mg / kg in the Qadisiyah station. In a control group (0.0799 ± 0.00359) mg / kg. The reason for the variation in these concentrations is attributed to the large traffic movement of cars, the lack of vegetation cover, the frequent rain in the winter season, and the dust storms that hit the study area in the summer.