امتزاز وتحرر الرصاص والكادميوم في الترب الكلسية المعاملة بزيوت المحركات المستعملة

وفاء صاحب عبود الاوسيَ
كلية الزراعة / جامعة القادسية
Wafaa.sahib@yahoo.com

ايمان عبد المهدي عليوي
كلية الزراعة / جامعة بغداد

تاريخ استلام البحث : 2014/11/12 تاريخ قبول النشر : 2014/11/30

الخلاصة

تضمن البحث دراسة قابلية الترب على امتزاز الكادميوم والرصاص وتحررهما وعلاقتها بالتلوث بزيوت المحركات المستعملة إذ أُخذت ترب من عشرة مواقع مختلفة فضلاً عن الترب المعاملة بمستويات مختلفة من زيوت المحركات المستعملة،اذ نفذت تجربة مختبرية اضيف لكل تربة أربع مستويات من تراكيز العناصر الثقيلة المدروسة: (0 ، 1 ، 2 ، 4) ملي مول لتر$^{-1}$ من الكادميوم والرصاص وبثلاث مكررات لاجراء عمليتي الامتزاز والتحرر. واستعملت معادلتا لانكماير وفروندلخ لوصف امتزاز وتحرر الكادميوم والرصاص من عينات ترب الدراسة وحساب دليل التحرر، وتوصلت الدراسة الى ان الكمية الممتزة تزداد مع زيادة التركيز المضاف لكل من الكادميوم والرصاص واختلاف قابلية الترب على الامتزاز والتحرر يعود لتباين الخصاص الكيميائية والفيزيائية لترب الدراسة، والمتمثلة بكمية كاربونات الكالسيوم، المادة العضوية ، كمية الطين ونوعه، pH والقوة الايونية، وإن قيم دليل التحرر (DI) اعطت مؤشرا جيدا للكشف عن الخطر الكامن للتلوث بعنصري الكادميوم والرصاص في الترب الكلسية الذي يمكن أن ينتقل إلى المياه السطحية والجوفية، كما احتسب دليل التحرر(DI) للترب الملوثة بمستويات مختلفة من زيوت المحركات المستعمل (0 ، 5 ، 10 ، 20) % والمعاملة بتراكيز مختلفة من الكادميوم والرصاص (0، 1، 2 ، 4) ملي مول لتر$^{-1}$ لتربتي السليمانية و الدورة . ولوحظ زيادة قيمة دليل التحرر بزيادة نسبة الزيت، إذ سجلت اعلى قيمة عند مستوى اضافة 20% من الزيت لكل من التربتين.

الكلمات المفتاحية : تلوث التربة ، زيوت المحركات ، العناصر الثقيلة

المقدمة

يعد التلوث أحد المشاكل الكبيرة التي يواجهها الإنسان المعاصر، ومما يزيد المشكلة تعقيداً أن للإنسان دوراً واضحاً في زيادة خطورتها من خلال أنشطته المختلفة التي أصبحت تؤثر على الحياة البشرية. ان تلوث البيئة بالعناصر الثقيلة الناجمة عن الانشطة البشرية المختلفة أحد أوجه المخاطر الكبيرة التي تواجه الصحة العامة، وتتميز العناصر الكيميائية الثقيلة عن باقي الملوثات بأنها لاتتحلل بايولوجياً ويمكن ان تتراكم في الانسجة الحية مسببة الامراض والاضطرابات الصحية للانسان . وبما أن التلوث بعنصري الرصاص والكادميوم يعد الاكثر انتشارا في الوقت الحاضر فقد ركزت الدراسات البيئية والطبية على هذين العنصرين للضرر البالغ المتسبب عنهما على صحة الانسان والكائنات الحية عامة. ويسبب تلوث الغذاء او الماء بالكادميوم فشل الكلية وسرطانها وارتفاع ضغط الدم في حين أنَّ التسمم الحاد في الجهاز التنفسي يؤدي الى ضيق التنفس والسعال والحمى والالتهاب الرئوي المزمن (Pier و Bang ، 1980)، اما الرصاص فيسبب أضراراً للجهاز العصبي المركزي، وفشل الكلية، ويؤثر في كريات الدم الحمراء والكبد ونخاع العظم و يؤدي الى تناقص ذكاء الاطفال ونموهم (Low واخرون ،2000) فضلاً عن إصابة المواقع الفعالة للانزيمات باضرار بالغة بسبب هذه العناصر الثقيلة (Olayinka واخرون ،2007) وركزت ابحاث علوم التربة على الترب في المناطق الزراعية بشكل رئيسي الا أنه يوجد في الوقت الحاضر ضرورة لإجراء الأبحاث على ترب المدن Urban نظراً لارتفاع كثافة السكان الذي يشكل ضاغطاً باتجاه استعمال الاراضي للسكن والتطوير الانشائي لمختلف الاغراض ويصحب ذلك تعدد مصادر التلوث وهذا وضع ضغطاً كبيرا على البيئة المحيطة عامة والبيئة

الزراعية خاصة، إنَّ مدى امتزاز الملوثات بغرويات التربة وامكانية تحررها تعد من العمليات التي ينبغي اجراء دراسات عنها، لأن سهولة التحرر تسبب تلوثاً في التربة والمياه سواء على المدى القصير او الطويل اعتمادا على ظاهرة الهسترة Hysteresis التي من خلالها لايتحرر الايون الممتز بالكامل لذلك تصبح منحنيات الامتزاز والتحرر غير متطابقة. ومن مصادر التلوث أيضا هو زيوت المحركات، فهناك تزايد مضطرد في استعمالاتها للأغراض المختلفة التي تحتوي على ما يقارب 30% من مضادات للاحتكاك والرغوة والصدأ ومحسنات معامل اللزوجة وخافض نقاط الانصهار، وهذه المواد تتكون بشكل رئيس من العناصر الثقيلة (Ciora و Paul ، 2000).

ووجد McKenzie (1981) أن زيوت وقود المحركات تحتوي على الكثير من العناصر الثقيلة التي تسبب مخاطر صحية عند وجودها في البيئة لذا فقد هدف البحث الحالي الى دراسة امتزاز الكادميوم والرصاص وتحررهما بأستعمال معادلات الامتزاز ودليل التحرر ومعامل الأنتشار وعلاقة ذلك ببعض خصائص الترب الكلسية.

المواد وطرائق العمل

جمعت عينات الترب من عشرة مواقع مختلفة سواء زراعية او مدنية هي (الديوانية ، الوزيرية ، منطقة الشعب ، مدينة الصدر ، الجادرية ، البلديات ، الكاظمية ، ابو غريب ، السليمانية ، الدورة) الموضحة في(شكل 1) جففت النماذج هوائياً وازيل منها الشوائب وطحنت بمطرقة خشبية ونخلت بوساطة منخل قطر فتحاته (2 ملم) وحفظت في اوعية بلاستيكية لحين اجراء التحليلات والتجارب المختبرية. قدرت بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لترب الدراسة وفقاً الى الطرق المتبعة (بشور وانطوان ،2007 Hesse,1971; Page et al.,1982; Black,1965; Richards,1954) وقدر المحتوى الكلي للكادميوم والرصاص في الترب وذلك باخذ0.3 غم من الترب ويضاف 5 مللتر من حامض النتريك و 5 مللتر من حامض الهيدروفلوريك و 1.5 مللتر من حامض البيروكلوريك المركز وفقا لطريقة AFNOR (1996).

لغرض معرفة قابلية الترب على امتزاز الكادميوم والرصاص تؤخذ ترب من عشرة مواقع مختلفة زراعية او مدنية urban فضلاً عن الترب المعاملة بزيوت المحركات وتنفذ تجربه مختبرية يستعمل فيها (2) غم من الترب المجففة هوائيا ومنخولة بمنخل سعة فتحاته (2) ملم ووضعت في انبوبة الطرد المركزي سعة (50) مل ويضاف لكل تربة أربع مستويات من تراكيز العناصر الثقيلة المدروسة وبثلاث مكررات :- (0, 1 , 2 , 4) ملي مول . لتر$^{-1}$ من الكادميوم والرصاص واستعمال 0.05 M $Ca(N0_3)_2.4H_2O$ كمحلول الكتروليتي لتقليل التغيرات في القوة الايونية. وترج الانابيب برجاج كهربائي لمدة 6 ساعات عند درجة حرارة 25م° . وبعد الانتهاء من مدة الرج يفصل المحلول المتزن مع الراسب باستعمال جهاز الطرد المركزي بسرعة (3000) دورة دقيقة$^{-1}$ ولمدة 10دقائق ثم يقدر تركيز العناصر الثقيلة المدروسة في 10 مل من محلول الاتزان باستعمال جهاز الامتصاص الذري .

تم حساب الكمية الممتزة من العنصر على سطح التربة بوحدة ($\mu mol.gm^{-1}$) من خلال العلاقة الآتية:

(تركيز العنصر المضاف – تركيز العنصر المتبقي في محلول الاتزان)× حجم المحلول
وزن التربة

تجربة تحرر الرصاص والكادميوم :

بعد انتهاء تجربة الامتزاز وسحب 10 مل لقياس تركيز الرصاص والكادميوم ، تضاف 10 مل من 0.05 M $Ca(N0_3)_2.4H_2O$ ترج الانابيب لمدة ساعات برجاج كهربائي لمدة 6 ساعات عند درجة حرارة 25 م° . وبعد الانتهاء من فترة الرج يتم فصل المحلول المتزن مع التربة باستخدام جهاز الطرد المركزي بسرعة (3000) دورة دقيقة$^{-1}$ ومدة 10 دقائق ثم يقدر تركيز العناصر الثقيلة المدروسة في 10 مل من محلول الاتزان باستعمال جهاز

الامتصاص الذري تختبر نتائج تفاعلات الامتزاز والتحرر من خلال المعادلات الآتية :

- معادلة لانكماير Langmuir equation

استخدمت معادلة لانكماير بالصيغة الرياضية التالية :

$$X = KbC / (1 + KC)$$

إذ أن : -

X : تمثل كمية العنصر الممتزة بوحدة مايكرومول . غم$^{-1}$ تربة .

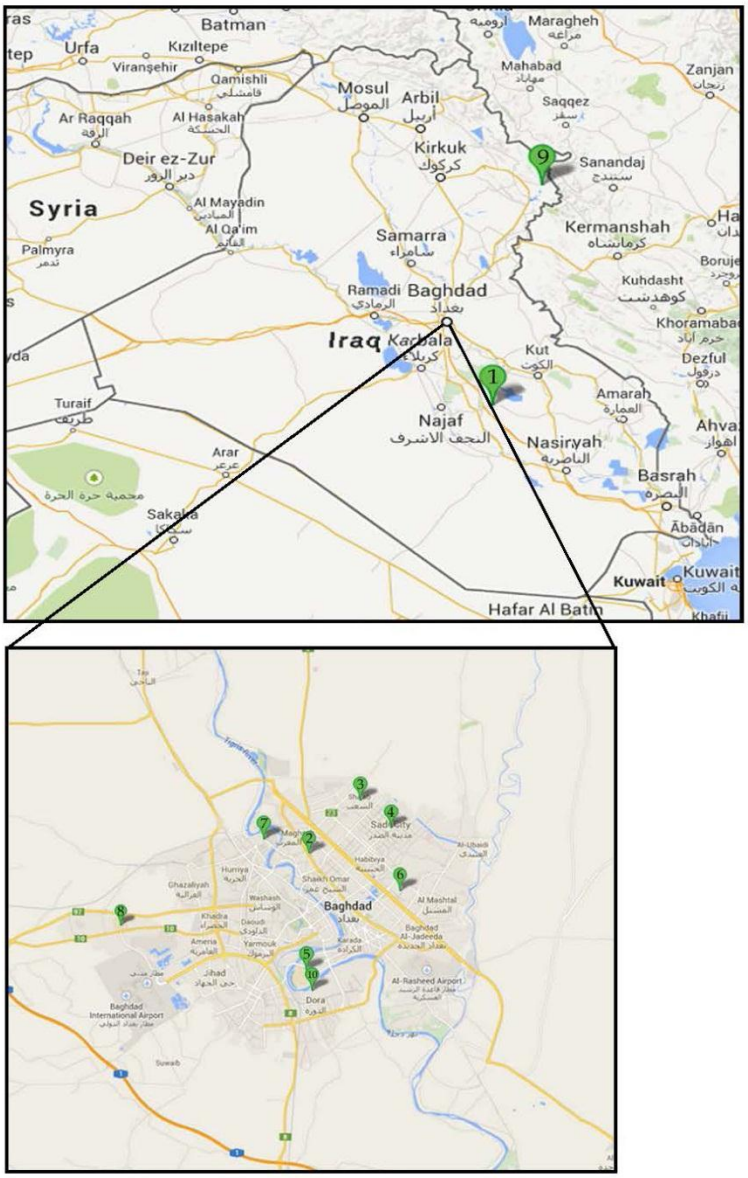
C : تمثل تركيز العنصر في محلول الاتزان بوحدة مايكرومول . مل$^{-1}$.

b : تمثل أقصى حد أمتزازي maximum adsorption بوحدة (مايكرومول. غم$^{-1}$)

K : عبارة عن معامل طاقة الربط للعنصر على سطح التربة Binding energy coefficient بوحدة (مل . مايكرومول$^{-1}$) .

وأحتسبت قيم الثوابت بعد رسم العلاقة بين قيم C/X وقيم C والحصول على خط مستقيم، وبهذا فإن ميل هذا الخط يمثل قيمة b أما التقاطع مع المحور الصادي intercept فيمثل قيمة k .

$$\frac{C}{X} = \frac{1}{Kb} + \frac{C}{b}$$



شكل 1. خارطة توضح مواقع اخذ عينات ترب الدراسة

جدول (1) التوزيع الحجمي لمفصولات التربة لعينات الترب المأخوذة من مواقع الدراسة .

رقم واسم الموقع	مفصولات التربة (غم كغم$^{-1}$)			نسجة التربة	الملاحظات
	الرمل	الغرين	الطين		
1-الديوانية	504.0	260.0	236.0	مزيجية طينية رملية	قرب معمل النسيج
2-الوزيرية	596.8	160.3	242.9	مزيجية طينية رملية	قرب معمل البطاريات
3-منطقة الشعب	60.0	410.0	530.0	طينية غرينية	قرب الحي الصناعي ومستشفى الزهراء الاهلي
4-مدينة الصدر	75.0	465.0	460.0	طينية غرينية	قرب معمل محطة الغاز
5-الجادرية	780.0	94.0	126.0	رملية مزيجية	موقع كري الانهر جنوب بغداد قرب جسر الطابقين
6-البلديات	670.1	217.4	112.5	مزيجية رملية	مجاور محطة توليد الطاقة الكهربائية(منقولة على الاغلب)
7-الكاظمية	40.0	515.0	445.0	طينية غرينية	مقابل معمل القطن
8-ابو غريب	248.7	409.2	342.1	مزيجية طينية	حقل كلية الزراعة
9-السليمانية	179.1	246.2	574.8	طينية	تبعد عن منطقة سيد صادق 5كغم
10-الدورة	387.8	356.4	285.8	مزيجية	قرب جسر بغداد الجديدة- الدورة

جدول (2). بعض مواصفات زيت المحركات المستعمل.

الصفات	القيم
اللزوجة عنده 40 م^{o}(كغم.م$^{-1}$.ثا$^{-1}$)	101.65
اللزوجة عنده 100 م^{o}(كغم.م$^{-1}$.ثا$^{-1}$)	13.24
معامل اللزوجة	128
الكثافة النوعية عنده 15.6 م^{o}(ميكاغرام.م$^{-3}$)	0.8884
ppm Pb	50.645
ppm cd	1.72

- معادلة فروندليخ Freundlich equation

استعملت معادلة فروندليخ بالصيغة الآتية:

$$X = Kc^{b}$$

إذ أن : -

X : تمثل كمية العنصر الممتزة بوحدة مايكرومول . غم$^{-1}$ تربة .

C : تمثل تركيز العنصر في محلول الاتزان بوحدة مايكرومول . مل$^{-1}$.

k، b تمثل ثوابت المعادلة حيث أن ($0 < b < 1$)

ومن أجل الحصول على قيم ثوابت هذهِ المعادلة ، فإنهُ يتطلب تحويلها إلى معادلة خط مستقيم بأخذ لوغارتم طرفي المعادلة على وفق الأتي :

$$Log\ X = Log\ K + b\ Log\ C$$

رسمت العلاقة بين Log X إزاء Log C للحصول على قيم ثوابت المعادلة إذ Log K يمثل intercept وميل الخط المستقيم يمثل b .

النتائج والمناقشة

يوضح جدول (3) الخصائص الكيميائية للتربة، إذ لوحظ أن جميع الترب هي عبارة عن ترب كلسية وتكون ذات أس هيدروجيني pH (6.95 – 7.66) وبلغت قيمة السعة التبادلية الكاتيونية CEC من 10.12- 31.83 سنتي مول شحنة.كغم$^{-1}$ وقيمة الكاربون العضوي (OC) من 0.67 الى 54.50غم.كغم$^{-1}$، وتراوح تركيز الكاديوم الكلي في عينات ترب الدراسة بين 10.6 الى 56.9 ملغم كغم$^{-1}$وتعد هذه المستويات عالية جدا مقارنة مع الوجود الطبيعي للكاديوم الذي لا يزيد في الصخور الرسوبية والبركانية عن 0.35 ملغم.كغم$^{-1}$ (1998,Faure) وعند

مقارنة نتائج الدراسة الحالة مع الحدود الحرجة المبينة في جدول(4) نجد أن جميع مواقع الدراسة قد تجاوزت الحد الحرج والترب ملوثة، وقدعُزيت هذه الزيادة الى وجود المصانع ومحطات توليد الطاقة الكهربائية ومصفى النفط وغيرها من المنشأة الصناعية، أما في حالة اعتماد الحدود الحرجة والمعتمدة من منظمة الصحة العالمية (WHO) المبينة في جدول (4) فنجد ايضا جميع مواقع الدراسة فوق الحدود المسموح بها.

جدول (3) بعض الخصائص الكيميائية لترب الدراسة .

رقم واسم الموقع	PH	الايصالية الكهربائيه ديسي سيميز م$^{-1}$	كربونات الكالسيوم غم كغم$^{-1}$	السعة التبادلية للايونات الموجبه سنتي مول كغم$^{-1}$	المادة العضوية غم كغم$^{-1}$	الايونات الموجبه ملي مول شحنة لتر$^{-1}$				الايونات السالبة ملي مول شحنة لتر$^{-1}$				Cd الكلي ملغم كغم$^{-1}$	pb الكلي ملغم كغم$^{-1}$
						Na^{+}	K^{+}	Ca^{++}	Mg^{++}	$C0^{-}{}_{3}$	HCO_3^{-}	CL^{-}	$S0_4^{--}$		
1-الديوانية	7.50	84.80	89.85	15.55	6.89	367.39	0.50	72.30	229.30	*Nill*	6.00	193.52	92.88	17.10	12.80
2- الوزيرية	7.16	31.96	181.16	31.83	54.50	207.60	0.26	119.60	98.70	*Nill*	10.00	75.77	64.87	35.00	68.30
3- منطقة الشعب	7.11	99.73	114.49	17.94	13.79	424.34	0.58	212.30	179.70	*Nill*	4.00	186.76	213.87	41.30	83.50
4- مدينة الصدر	7.63	28.36	187.68	23.73	42.36	122.60	0.40	147.00	124.60	*Nill*	3.00	60.140	88.75	48.60	106.00
5- الجادرية	7.60	0.62	210.00	10.12	6.00	1.56	2.66	4.50	*4.25*	*Nill*	1.29	2.30	2.33	25.10	13.30
6-البلديات	6.95	44.76	157.97	11.05	10.35	185.78	0.30	269.60	222.70	*Nill*	5.50	90.70	108.39	56.90	141.10
7-الكاظمية	7.45	20.07	115.94	13.20	12.42	130.91	0.23	97.60	70.70	*Nill*	6.65	49.71	62.26	27.80	60.60
8-ابو غريب	7.45	4.13	213.00	26.36	13.60	36.52	0.10	13.75	8.87	*Nill*	4.70	10.42	8.66	14.60	29.40
9-السليمانية	7.66	1.16	217.39	21.73	15.86	2.46	3.10	30.00	1.00	*Nill*	3.29	0.15	6.15	10.60	18.30
10-الدورة	7.58	1.33	334.00	18.21	0.67	1.20	1.40	8.50	2.00	*Nill*	03.20	3.60	05.70	52.20	136.00

جدول(4) تراكيز الكادميوم والرصاص المسموح بها في بيئة الترب (Bridge, 1989)

العنصر	التركيز الكلي للعنصر (ملغم كغم$^{-1}$)		
	ترب قياسية	الحد الحرج	ترب ملوثة
الرصاص	50	150	600
الكادميوم	1	5	20

اذ سجلت أعلى قيمة في موقع (6 /البلديات ، قرب محطة توليد الطاقة الكهربائية و 10/ الدورة) وهي مواقع قريبة من مصادر التلوث وهذه النتائج جائت موافقة مع Yim-Youl and Yim (1998) ، إذ وجد أن الكادميوم والرصاص تزداد كمياتهما في تربة البساتين الموجودة بالقرب من المصانع، وهذا يؤكد دور محطات توليد الطاقة الكهربائية وغيرها من المنشأة الصناعية في تلوث الترب بالكادميوم عن طريق انتقالها بواسطة الهواء الجوي وسقوطها على التربة والنبات.

ويمكن ترتيب المواقع بحسب تركيز الكادميوم فيها هو ما يأتي :

موقع 10>موقع 6> موقع 4 > موقع 3> موقع 2> موقع 7> موقع 5 > موقع 1> موقع 8 > موقع 9

وهذا الترتيب يبين أن هنالك تبايناً في محتوى الترب من الكادميوم الكلي، إذ أن التراكيز العالية قد تواجدت في المناطق القريبة من مصادر التلوث مما يؤكد إن الجزء الأعظم من الكادميوم الموجود في التربة يكون مصدره الرئيس النشاطات البشرية المختلفة، لاسيما عمليات حرق الوقود والزيوت ورماد الفضلات المنزلية الذي يعد مصدرا أساساً للكادميوم المحمول هوائياً، ومن هنا تتضح حجم المشكلة الكبير بزراعة الاراضي القريبة من تلك المناطق المعرضة لمصادر التلوث خوفا من انتقال عنصر الكادميوم عبر السلسلة الغذائية الى الانسان والحيوان. وتراوح تركيز الرصاص الكلي في عينات تربة الدراسة بين 12.8 الى 136.0 ملغم.كغم$^{-1}$(جدول 3)، وهذه قيم عالية بالمقارنة مع الوجود الطبيعي للرصاص وهي تفوق الحدود الدنيا المسموح بها (جدول 4) إذأشار Baize (1997) أن معدل محتوى القشرة الارضية من الرصاص هو نحو 13- 16ملغم كغم$^{-1}$ وفي الصخور 30 ملغم .كغم$^{-1}$، ويعود سبب هذه الزيادة في محتوى الترب من الرصاص الكلي إلى اقترابها من مصدر التلوث وتساقط المواد الملوثة المحمولة من الغازات المنبعثة من مداخن المعامل والمحتوية على عنصر الرصاص (الحمداني،1987 ; Warmate واخرون ، 2011) إذ كان أعلى تركيز في موقع 10 ،6 ، 4 إذ بلغ 136.0,141.10، 106.0 ملغم .كغم$^{-1}$ على التوالي ويمكن ترتيب المواقع بحسب تركيز الرصاص فيها هو ما يأتي:

موقع 10>موقع 6 >موقع 4 >موقع 3 > موقع 2 > موقع 7 > موقع 8 > موقع 9 > موقع 5> موقع1

إن مناطق الدراسة عامة تتعرض الى الملوثات سواء مما تطرحه المنشآت الصناعية من معامل او محطات الكهرباء ومن عوادم السيارات والانبعاثات الهوائية من الرصاص الناتج من احتراق البنزين الذي يحتوي على مادة رابع اثيل الرصاص (tetraethyl lead) الذي يتراكم في الترب المدنية المتاخمة للطرق السريعة مما يوجب الحذر من الزراعة في تلك المناطق القريبة من مصادر التلوث خوفا من انتقال الملوثات عبر السلسلة الغذائية وتعرض الإنسان الى مخاطر صحية.

توضح النتائج المبينة في جدول(5)الكمية الممتزة من الكادميوم من ترب الدراسة وعند تراكيز مختلفة من الكادميوم والرصاص، إذ تزداد فيها الكمية الممتزة (X) مع زيادة التركيز المضاف لكل من الكادميوم والرصاص، وإن لتباين خواص ترب الدراسة تأثيراً في تحديد الكمية الممتزة وكذلك في كمية الكادميوم والرصاص المتبقي في محلول الاتزان (C) ، وقد امتازت تربة الدورة باعلى كمية ممتزة من الكادميوم،إذ بلغت 19.818 مايكرومول غم$^{-1}$ عند التركيز المضاف 4ملي مول لتر$^{-1}$.

في حين بلغت أقل كمية ممتزة في تربة البلديات اذ بلغت 4.617 مايكرومول غم$^{-1}$

وذلك عندما كان التركيز المضاف 1 ملي مول لتر$^{-1}$ ، وفيما يتعلق بالكمية الممتزة من الرصاص (جدول 6) فقد كانت اعلى قيمة في تربة الديوانية اذ بلغت الكمية الممتزة 19.973 مايكرومول غم$^{-1}$ عند التركيز المضاف 4 ملي مول لتر$^{-1}$، وسجلت ادني قيمة في تربة البلديات اذ بلغت الكمية الممتزة 4.617 مايكرومول.غم$^{-1}$ وذلك عندما كان التركيز المضاف 1 ملي مول لتر$^{-1}$.

إن قابلية الترب على امتزاز الكادميوم والرصاص تعود إلى محتواها من الدقائق الناعمة من الغرين والطين والمادة العضوية وكاربونات الكالسيوم والقوة الايونية (الجدولين 1 و 3) التي تؤدي إلى زيادة الكمية الممتزة وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه كل من Hundalواخرون (2005) والصباح(2007) وتوصلت الدراسة إلى أن قابلية الترب على امتزاز العناصر الثقيلة قد ازدادت مع زيادة التراكيز المستخدمة، كما ازدادت الكمية المتبقية في المحلول بعد الأتزان، إذ أعزى Singh و Sekhon (1977) مسك أيونات Cd^{2+} وPb^{2+} بواسطة الترب إلى وجود كاربونات الكالسيوم .

جدول (5) تأثير اضافة تراكيز مختلفة من الكادميوم على الكمية الممتزة والمتبقية في محلول الاتزان لعينات التربة

اسم الموقع	الكادميوم							
	التركيز المضاف (ملي مول .لتر$^{-1}$)							
	4		2		1		0	
	C(x10^{-3}) مايكرومول. مل$^{-1}$	X مايكرومول. غم$^{-1}$	C(x10^{-3}) مايكرومول مل$^{-1}$	X مايكرومول غم$^{-1}$	C(x10^{-3}) مايكرومول. مل$^{-1}$	X مايكرومول غم$^{-1}$	C مايكرومول. مل$^{-1}$	X مايكرومول غم$^{-1}$
1-الديوانية	169.023	19.145	76.505	9.617	8.095	4.959	0	0
2-الوزيرية	61.916	19.690	23.040	9.884	10.675	4.946	0	0
3-الشعب	160.127	19.199	64.940	9.675	32.915	4.835	0	0
4- الصدر	256.825	18.715	128.546	9.357	49.194	4.754	0	0
5-الجادرية	462.588	17.687	117.426	9.412	26.688	4.866	0	0
6- البلديات	346.941	18.265	146.783	9.266	76.505	4.617	0	0
7-الكاظمية	135.307	19.323	62.271	9.688	30.246	4.848	0	0
8- ابوغريب	151.231	19.243	73.836	9.630	12.276	4.938	0	0
9-السليمانية	188.594	19.057	93.051	9.534	44.480	4.777	0	0
10- الدورة	36.206	19.818	15.835	9.920	7.828	4.960	0	0

جدول (6) تأثير اضافة تراكيز مختلفة من الرصاص على الكمية الممتزة والمتبقية في محلول الاتزان لعينات التربة

اسم الموقع	الرصاص							
	التركيز المضاف (ملي مول .لتر$^{-1}$)							
	4		2		1		0	
	C(x10^{-3}) مايكرومول. مل$^{-1}$	X مايكرومول. غم$^{-1}$	C(x10^{-3}) مايكرومول مل$^{-1}$	X مايكرومول غم$^{-1}$	C(x10^{-3}) مايكرومول. مل$^{-1}$	X مايكرومول غم$^{-1}$	C مايكرومول. مل$^{-1}$	X مايكرومول غم$^{-}$
1-الديوانية	5.308	19.973	2.871	9.985	1.177	4.994	0	0
2-الوزيرية	6.660	19.966	3.378	9.983	0.965	4.995	0	0
3-الشعب	17.633	19.911	8.411	9.957	4.285	4.978	0	0
4- الصدر	9.507	19.952	4.826	9.975	2.365	4.988	0	0
5-الجادرية	24.129	19.879	12.064	9.939	2.895	4.985	0	0
6- البلديات	237.733	18.811	120.645	9.396	59.357	4.703	0	0
7-الكاظمية	13.657	19.931	6.621	9.966	2.809	4.985	0	0
8- ابوغريب	7.591	19.962	3.421	9.982	1.530	4.992	0	0
9-السليمانية	8.831	19.955	4.425	9.977	2.051	4.989	0	0
10- الدورة	8.875	19.955	3.532	9.982	1.843	4.990	0	0

من أجل وصف عملية أمتزاز الكادميوم والرصاص وعند مستويات مختلفة من التراكيز (0 ، 1 . 2 ، 4 ملي مول . لتر$^{-1}$) ، استخدمت معادلة لانكماير Langmuir equation رسمت العلاقة بين قيم $\frac{C}{X}$ ازاء قيم C .

لقد حسبت قيم ثوابت معادلة لانكماير وهي طاقة الربط k والامتزاز الاعظم b (جدول 7)، يتضح أن أعلى قيمة k كانت في تربة الوزيرية اذ بلغت 247.250مل غم$^{-1}$ ، واقل قيمة في تربة البلديات اذ بلغت 7.000 مل مايكرومول$^{-1}$ واعلى قيمة bكان في تربة الدورة و تربة الشعب اذ بلغت 25.125 و 25.000 مايكرومول.غم$^{-1}$، على التوالي.

أما فيما يتعلق بطاقة الربط لعنصر الرصاص في تجربة الامتزاز (جدول 8) فقد سجلت اعلى قيمة في تربة الوزيرية إذ بلغت قيمته 443 مل غم$^{-1}$ واقل قيمة في تربة البلديات،إذ بلغت 8.448 مل غم$^{-1}$وقد يعزى ذلك لارتفاع محتواها من المادة العضوية والبالغ 54.588 غم كغم$^{-1}$ (جدول 2)، واعلى قيمة b كان في تربة الدورة ، اما بالنسبة لتحرر الكادميوم فنلاحظ من نتائج جدول (7) أن أعلى قيمة k سجلت في تربة ابو غريب، إذ بلغت 47.000 مل غم$^{-1}$ وقد يعزى ذلك لارتفاع محتواها من دقائق الطين والغرين والمادة العضوية (جدول 1) واقل قيمة في تربة البلديات،إذ بلغت 11.868 مل مايكرومول$^{-1}$، واعلى قيمة b سجلت في تربة الدورة والبالغة 127.226 مايكرومول غم$^{-1}$.

أما في تجربة التحرر لعنصر الرصاص ومن النتائج الموضحة في جدول (8) فنلاحظ أن أعلى قيمة k قد سجلت في تربة مدينة الصدر،إذ بلغت 581.499 مل غم$^{-1}$ واقل قيمة في تربة البلديات، إذ بلغت 46.280 مل غم$^{-1}$ واعلى قيمة b سجلت في تربة السليمانية والبالغة 12.919 مايكرومول غم$^{-1}$ والتي امتازت بنسجتها الطينية. وقد يعزى اختلاف قابلية الترب على الامتزاز والتحرر لتباين الخصاص الكيميائية والفيزيائية لترب الدراسة والمتمثلة بارتفاع كمية كاربونات الكالسيوم ، المادة العضوية ، كمية ونوعية الغرويات ، pH والقوة الايونية، إذ سجلت أعلى قيمة لكاربونات الكالسيوم عند تربة الدورة والبالغ 334 غم كغم$^{-1}$ (جدول 3) وهذا ما أشار اليه El-Shebinyواخرون (1997) إن زيادة نسبة الكلس في التربة يساعد على زيادة الكمية الممتزة في الترب الكلسية، وسجلت اعلى قيمة ECفي تربة الشعب اذ بلغت 99.73 ديسي سيميز.م$^{-1}$، وهذا ماوجده Sposito (2008) أن

زيادة القوة الايونية لمحلول التربة يسبب زيادة في الكمية الممتزة بسبب حالة التنافس على المواقع ومن ثم امكانية ترسيبه السطحي، وهذه النتائج تتفق ايضا مع (McLean و Bledsoe، 1992) اذ اشار بأن تداخلات هذه العوامل ربما تزيد أو تقلل من حركة الأيونات بين السطوح الغروية ومحلول التربة .

جدول (7) . قيم ثوابت معادلة لانكماير $\frac{C}{X} = \frac{1}{Kb} + \frac{C}{b}$ المستعملة في عينات الترب لعنصر الكادميوم (الامتزاز والتحرر) .

رقم واسم الموقع	الامتزاز		التحرر	
	K مل.مايكرومول$^{-1}$	b مايكرومول.غم$^{-1}$	K مل.مايكرومول$^{-1}$	b مايكرومول.غم$^{-1}$
1. الديوانية	39.538	19.455	44.409	10.235
2. الوزيرية	247.250	10.111	15.851	11.682
3. منطقة الشعب	20.000	25.000	33.333	10.000
4. منطقة الصدر	201.500	24.813	21.500	11.627
5. الجادرية	17.000	19.607	29.750	8.403
6. البلديات	7.000	23.809	11.250	11.235
7. الكاظمية	15.807	24.330	24.250	10.309
8. ابو غريب	33.200	20.080	47.000	10.638
9. السليمانية	11.105	23.696	22.000	11.363
10.الدورة	56.857	25.125	15.800	12.658

ومن هنا يتضح دور الدقائق الناعمة من الطين والغرين وكاربونات الكالسيوم والمادة العضوية و القوة الايونية في تحديد طاقة الربط واقصى حد امتزاي لكل من الكادميوم والرصاص، وهذه النتائج تتفق ايضا مع ما توصل اليه (Sillanpaaو Jansso , 1992).

ومن أجل بيان تأثير اضافة مستويات مختلفة من زيوت المحركات المستعملة (0 ، 5 ، 10، 20)% على امتزاز وتحرر الكادميوم والرصاص استخدمت معادلة لانكماير Langmuir equation. رسمت العلاقة بين قيم $\frac{C}{X}$ ازاء قيم C، ويتضح من نتائج الدراسة عدم أمكانية اعتماد معادلة لانكماير لوصف امتزاز وتحرر العناصر الثقيلة في الترب الملوثة بزيوت المحركات المستعملة وذلك للأنخفاض الشديد في قيمة R^2 لذا لم تحتسب قيمة k , b من خلال هذه المعادلة واعتمدت معادلة فروندلخ بدلاً منها اذ رسمت العلاقة بين Log X إزاء Log C للحصول على قيم ثوابت المعادلةحيث Log K يمثل intercept وميل الخط المستقيم يمثل b .

جدول 8 . قيم ثوابت معادلة لانكماير $\frac{C}{b}$ $+\frac{1}{Kb}$ = $\frac{C}{X}$ المستعملة في عينات الترب لعنصر والرصاص (الامتزاز والتحرر).

رقم واسم الموقع	الامتزاز		التحرر	
	K مل .مايكرومول$^{-1}$	b مايكرومول . غم$^{-1}$	K مل .مايكرومول$^{-1}$	b مايكرومول . غم$^{-1}$
1- الديوانية	420.000	23.809	431.000	11.600
2- الوزيرية	443.000	22.573	263.333	12.658
3- منطقة الشعب	132.666	25.125	206.250	12.121
4- منطقة الصدر	201.500	24.813	581.499	8.598
5- الجادرية	152.666	21.834	351.333	9.487
6- البلديات	8.448	23.391	46.280	8.643
7- الكاظمية	170.583	24.425	209.750	11.918
8- ابو غريب	309.230	24.875	320.666	10.395
9- السليمانية	238.268	24.685	258.000	12.919
10- الدورة	260.866	25.555	284.333	11.723

ويبين الجدولين 9 ، 10 قيم K و b ودليل التحررDI لعنصري الكادميوم والرصاص، استعملت معادلة فروندلخ لحساب (DI) دليل التحرر وذلك لارتفاع قيمة R^2 مقارنة مع معادلات لانكماير.ان نسبة DI (adsorption/desorption)تقيس قابلية التربة على الأمتزاز والتحرر،اذا حدث تقييد للملوثات بشكل كبير جدا في التربة، فإنه لايحدث عملية تحرر ولا تعد هناك مشكلة بتلوث المياه السطحية أو الجوفية بالجانب الاخر اذا حدثت عملية التحرر بسهولة فإن الملوثات تصبح متنقلة، وقد تلوث مصادر المياه وتحدث خاصية الهسترة التي من خلالها لايتحرر الايون الممتز بالكامل لذلك تصبح منحنيات الامتزاز والتحرر غير متطابقة اي أنه عندما يكون DI=1 يمثل تحرر كامل للعنصر الممتز وفي حالة DI <1 تمثل هسترة ايجابية وان جزء من العنصر مرتبط بشدة مع سطوح المعادن ولا تتحرر، اما اذا كان DI=0 يعني عدم وجود تحرر للعنصر الممتز، وقد بلغت قيم DI لكل من الكادميوم والرصاص لترب الدراسة بين(0.47 – 0.99) و(0.70 – 0.94)، على التوالي.

جدول (9) . قيم ثوابت معادلة فروندلخ $X = K C^b$ المستعملة في عينات الترب لعنصر الكادميوم (الامتزاز والتحرر) ودليل التحرر DI.

رقم واسم الموقع	الامتزاز		التحرر		دليل التحرر DI
	K	b	K	b	
1- الديوانية	$10^{1.533}$	0.411	$10^{2.243}$	0.410	0.99
2- الوزيرية	$10^{2.249}$	0.781	$10^{2.426}$	0.662	0.84
3- منطقة الشعب	$10^{1.895}$	0.765	$10^{2.174}$	0.367	0.47
4- منطقة الصدر	$10^{1.737}$	0.821	$10^{2.639}$	0.751	0.91
5- الجادرية	$10^{1.479}$	0.698	$10^{2.146}$	0.489	0.70
6- البلديات	$10^{1.626}$	0.914	$10^{2.421}$	0.746	0.81
7- الكاظمية	$10^{2.091}$	0.922	$10^{2.419}$	0.605	0.65
8- ابو غريب	$10^{1.642}$	0.509	$10^{2.360}$	0.448	0.88
9- السليمانية	$10^{1.971}$	0.957	$10^{2.480}$	0.636	0.66
10- الدورة	$10^{2.605}$	0.902	$10^{2.643}$	0.813	0.90

جدول (10) . قيم ثوابت معادلة فروندلخ $X = K C^b$ المستعملة في عينات الترب لعنصر الرصاص (الامتزاز والتحرر)ودليل التحرر DI.

رقم واسم الموقع	الامتزاز		التحرر		دليل التحرر DI
	K	b	K	b	
1- الديوانية	$10^{3.423}$	0.950	$10^{4.013}$	0.892	0.93
2- الوزيرية	$10^{2.407}$	0.958	$10^{3.815}$	0.868	0.90
3- منطقة الشعب	$10^{3.020}$	0.979	$10^{3.613}$	0.857	0.87
4- منطقة الصدر	$10^{3.311}$	0.996	$10^{3.315}$	0.680	0.70
5- الجادرية	$10^{2.609}$	0.804	$10^{3.312}$	0.713	0.88
6- البلديات	$10^{1.859}$	0.998	$10^{3.006}$	0.942	0.94
7- الكاظمية	$10^{2.920}$	0.874	$10^{3.419}$	0.745	0.85
8- ابو غريب	$10^{3.133}$	0.865	$10^{3.358}$	0.692	0.80
9- السليمانية	$10^{3.242}$	0.948	$10^{3.764}$	0.847	0.89
10- الدورة	$10^{3.105}$	0.873	$10^{3.131}$	0.622	0.71

ويتضح من النتائج ان الترب التي لها مقدرة عالية على تحرر الكادميوم هي تربة الديوانية، إذ بلغت اعلى قيمة لدليل التحرر 0.99 اما الترب التي لها قدرة عالية على تحرر الرصاص فهي تربة البلديات اذ بلغت اعلى قيمة 0.94 وهي قيم مرتفعة تكشف عن وجود تلوث في التربة والذي يمكن ان ينتقل للمياه الجوفية ومنها للنبات والانسان والحيوان عبر السلسلة الغذائية .

وقد احتسب ايضا دليل التحرر(DI) للترب الملوثة بمستويات مختلفة من زيوت المحركات المستعمل (0 ، 5 ، 10 ، 20) % والمعاملة بتراكيز مختلفة من الكادميوم والرصاص (0، 1، 2 ، 4) ملي مول لتر$^{-1}$ للموقع (9 / السليمانية) والموقع (10 / الدورة) وذلك من خلال استعمال معادلة فروندلخ اذ تتضح من نتائج جدول (11 و 12) زيادة قيمة دليل التحرر بزيادة نسبة الزيت اذ سجلت اعلى قيمة عند مستوى اضافة 20% من الزيت لكل من التربتين الدورة والسليمانية اذ بلغت (0.97 و 0.95) على التوالي اي بنسبة زيادة مئوية تقدر 31.95 و 5.26 % مقارنة مع معاملة المقارنة 0.66 و 0.90 على التوالي هذا ما يتعلق بعنصر الكادميوم، اما بالنسبة للرصاص فإن قيم DI بلغت 0.93 و0.90 عند مستوى 20%

من الزيت لكل من الموقع 9 و 10 على التوالي اي بنسبة زيادة مئوية تقدر

جدول (11). قيم ثوابت معادلة فروندلخ $X = K C^b$ المستعملة في عينات الترب الملوثة بمستويات مختلفة من زيت المحركات المستعمل لعنصر الكادميوم ودليل التحرر DI .

رقم واسم الموقع	تركيز الزيت %	الامتزاز		التحرر		دليل التحرر DI
		K	B	K	B	
9-السليمانية	0	$10^{1.971}$	0.957	$10^{1.480}$	0.636	0.66
	5	$10^{3.069}$	0.978	$10^{2.463}$	0.767	0.78
	10	$10^{2.687}$	0.983	$10^{2.246}$	0.845	0.85
	20	$10^{1.949}$	0.998	$10^{2.359}$	0.970	0.97
10- الدورة	0	$10^{2.605}$	0.902	$10^{1.643}$	0.813	0.90
	5	$10^{2.385}$	0.995	$10^{1.936}$	0.917	0.92
	10	$10^{2.087}$	0.996	$10^{1.688}$	0.928	0.93
	20	$10^{1.949}$	0.998	$10^{1.590}$	0.977	0.98

جدول (12) . قيم ثوابت معادلة فروندلخ $X = K C^b$ المستعملة في عينات الترب الملوثة بمستويات مختلفة من زيت المحركات المستعمل لعنصر الرصاص ودليل التحرر DI .

رقم واسم الموقع	تركيز الزيت %	الامتزاز		التحرر		دليل التحرر DI
		K	b	K	B	
9-السليمانية	0	$10^{3.242}$	0.948	$10^{2.764}$	0.847	0.89
	5	$10^{2.944}$	0.990	$10^{2.536}$	0.890	0.89
	10	$10^{2.709}$	0.997	$10^{2.377}$	0.912	0.91
	20	$10^{2.486}$	0.945	$10^{2.202}$	0.882	0.93
10- الدورة	0	$10^{3.105}$	0.837	$10^{2.131}$	0.622	0.71
	5	$10^{2.202}$	0.944	$10^{1.611}$	0.725	0.76
	10	$10^{2.112}$	0.993	$10^{1.650}$	0.880	0.88
	20	$10^{1.975}$	0.998	$10^{1.543}$	0.906	0.90

(4.30 و 15.55) % مقارنة مع معاملة المقارنة التي كانت قيمته (0.89 و 0.90) على التوالي نظرا لاحتواء الترب الملوثة على مواد عضوية عالية إذ إن إضافة زيت المحركات المستعمل بمستويات مختلفة الى التربة أدت الى زيادة معنوية في كل من السعة التبادلية للايونات الموجبة والمادة العضوية في التربة بزيادة مستوى الإضافة، ويعزى ذلك الى تركيب هذه الزيوت المكونة من مركبات هيدروكاربونية مختلفة وهذا ما أشارت إليه بعض البحوث إلى أن التلوث بالنفط الخام او مشتقاته يؤدي الى ارتفاع المادة العضوية في التربة (Gramss وآخرون، 1999) فكان لها أثر في ربط العناصر الثقيلة بالمادة العضوية التي تتصف بارتفاع السعة التبادلية الكتيونية،إذ تحوي المادة العضوية على مجاميع فعالة مثل مجاميع الكاربوكسيل والفينول، التي تعمل على خلب وتقييد بعض العناصر، وأشار كلا من SwiftوMcLaren (1991) أن عملية عكس الامتزاز desorption مهمة مثل عملية الامتزاز sorption إذ إنها تتحكم في كمية ومعدل انطلاق الكادميوم والرصاص الى محلول التربة، وهذا ما اشار اليه (Coulin وDeille, 2003) الى ان بعض مركبات النفط الخام مثل (acryl-amide) قد تنزح من خلال بناء التربة ملوثة المياه الجوفية. وان نسبة

(DI adsorption/desorption) يقيس مقدار الهسترة في عمليات الامتزاز / التحرر والتي تكون مؤشر مفيد للكشف عن الخطر الذي قد يحدث نتيجة لتلوث المياه الجوفية .

نستنتج من دراستنا الحالية أن قيم DI تعطي مؤشرا جيدا للكشف عن الخطر الكامن للتلوث بعنصري الكادميوم والرصاص في الترب المدنية الكلسية الذي يمكن ان ينتقل الى المياه الجوفية، وهذه النتائج جاءت متوافقة مع ما توصل اليه (Businell وAndrea ، 2009) في دراسته عن قابلية تحرك عنصري الرصاص والنيكل في ترب المدن الكلسية في ايطاليا الى المياه الجوفية اذ وجد بان قيمة DI تعد دليلا جيدا للكشف عن الخطر الذي يحصل عند تلوث المياه الجوفية ، فكانت قيم العناصر الثقيلة ودليل التحرر DI مرتفعة في الترب التي جمعت من المواقع القريبة من مصافى النفط والمناطق التي تمتاز بحركة مرورية عالية وبالأخص عنصري الكادميوم والرصاص اذ بلغت قيم DI > 0.4 مقارنة مع الترب الاخرى التي جمعت من مناطق بعيدة عن مصادر التلوث.

المصادر

بشور، عصام وأنطوان الصايغ. (2007). طرق تحليل تربة المناطق الجافة وشبه الجافة. منظمة الاغذية والزراعة الدولية FA0، روما.

الحمداني، رائدة اسماعيل عبد الله.(1987). التلوث الصناعي للعناصر الصغرى والثقيلة على التربة والنبات . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل . العراق .

الصباح، بشار جبار جمعة .(2007). دراسة سلوك الفيزيوكيميائي للعناصر المعدنية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة – جامعة البصرة العراق .

AFNOR,(1996). Soil quality-soil, sediments-setting total solution by acid attack. NF X31-147.Paris.

Baize, D.,(1997). Total concentration of trace metals in soils (France). References and interpretation strategies Le Courrier de Environment de IINRA(39) 39-54.

Black, C.A. (1965). Method of soils analysis. Part I. Am. Soc. of Agron Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, USA, fifth printing physical and mineralogical properties.

Bridges, E.M. (1989). Polluted and contaminated soils.In Annual Report, 1989. International soil reference and information centre, Wageningen, pp 6-27.

Businelli , D., Luisa. M. and Andrea. O.,(2009). Evaluation of Pb and Ni mobility to groundwater in calcareous urban soils of Ancona ,Italy. Water air soils pollut 201:185-193.

Ciora, R. J. and K. T. Paul.(2000). Refining of used oils using membrans and adsorption – based process. US Patent 6024880.

Colin , F. and D. Deille.(2003). Effect of postulation on growth of indigenous bacteria in sub-antarctic soil contained with oil hydrocarbons. J. Oil Gas Sci. Technol. Rev., 58:469-479 .

El-Shebiny, G. M., E. A. Mashaly and M. M. El-Garawany. 1997. Kinetics of Cadmium sorption in soils. Egypt. J. Appl. Sci. 12:(12) 288-303.

Faure, G.(1998). Principles and applications of geochemistry. 2nd edition prentice ltall, New Jersey. pp 600.

Gramss G,Voigtk.D ,Firsche B.(1999).Oxidoreductase enzymes liberated by plant roots

and their effects on soil humic material .Chemospher 38,1481-1494.

Hesse, P.R. (1971). A textbook of soil chemical analysis, William Clowes and sops limited, London, pp. 461-476.

Hundal, H. S., Raj, k., Kuldip S., and Dhanwinder, S. (2005).Cadmium sorption by some alkaline soils of Norh-West India. Department of Soils , Punhab Agricultural university , Ludhiana-141004. India.

Low, K S.,C.K. Lee and S.C.L iew.(2000).Sorptionof Cadmium and Lead from aqueous solutions by spent grain. process Biochem. 36:59-64.

McKenzie, T.(1981). Atomic absorption spectrophotometery for the analysis of wear metals in oil samples. Varian Instruments at Works: Varian Atomic Absorption, AA-10, Australia: Varian Techtron Pty. Limited, p. 1-9.

McLean, J. E. and Bledsoe, B. E.(1992). Behavior of metals in soils. EPA. Ground Water Issue / 540 / S – 92 / 018.

Olayinka K. O., M. K. Bang.(2007). Sorption of heavy metals from electroplating effluents by low-cost adsorbents II; Use of waste tea, coconut shell and coconut husk. J. Applied Sci. 7:2307-2313.

Page , E. R. ; R. H. Miller and D. R. Kenny.(1982). Methods of soil analysis , Part 2 ,2nd ed.Agron. 9

Pier, M. S.; M. K. Bang. (1980). The role of heavy metals in human health. In: Environment and Health, Trief, M. N. (ed.). Ann Arbor Sience Publishers.

Richards, L.D.(1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. United States Salinity Lab. Staff. Agriculture Handbook No. 60.

Sillanpaa, M. and H. Jansson.(1992). Status of Cadmium, Lead, Cobalt and selenium in soils and plants of thirty countries. FAO soils bulletin (65). Rome, Italy.

Singh , B. and G.S.Sekhon .(1977). The effect of soil properties on adsorption and desorption of Zn by alkaline soils . Soil Sci .124: 366-369.

Sposito, G.(2008).The chemistry of soils . 2nd ed Oxford Unive Press. USA.

Swift, R. S., and R. G. McLaren. (1991).Micronutrient adsorption by soils and colloids. In Interactions at soil colloid-soil solution interface (eds G. H. Bolt et al.) Kluwer Academic Publishers,Dordrecht, The Netherlands.pp. 257-292 .

Warmate. A. G. , T. J. K.Ideriah, I. T. Tamunobereton A. R. I., U. E. Udonam Inyang and T. Ibaraye.(2011). Concentration of heavy metals in soil and water receiving used engine oil in Port Harcourt, Nigeria. journal of Ecology and the Natural Environment Vol.3(2),pp.54-57.

Yim, Y. and Y. J Yim. (1998). Comparison of mineral nutrient contents of soil and leaf in the Fuji apple orchards near roadside and industrial area around Chungju lake. J. Korean Soc. for Hort. Sci. 39:(4) 437-441.

Sorption and Desorption of Lead and Cadmium in Calcareous Soils Treated with Used Engines oils

Alawsy Wafaa Sahib Abbood
Colle. of Agri
Univ. of Al-Qadissiya

Iman Abdulmahdi Oleiwi
Colle. of Agri
Univ. of Baghdad

Abstract

This study includes adsorption and desorption of Cadmium and lead and its relationship with soil polluted by used oils engines. The experiment carried out using soil samples from ten different locations in addition to the soils treated with used engine oils. Different concentrations of cadmium and lead were added in the levels of(0, 1, 2 and 4) mmol L^{-1} with three replicates to achieve sorption and desorption process. Langmuir and Freundlich equations were used to describe the sorption and desorption of cadmium and lead from soil samples. Desorption index (DI), The study found That the amount adsorbed increases with increased of added Cd and Pb and variation of different soils chemical and physical properties study of the soils and the amount of calcium carbonate, organic matter, the quantity and quality of clay, pH and ionic strength and the Values of desorption Index (DI) gave a good indication for the detection of the potential risk of pollution of Cadmium and Lead in calcareous soils, which can be transmitted to the surface and groundwater as the desorption index (DI) was calculated for soils contaminated with different levels of used engine oil (0, 5, 10, 20%), Sulaymaniyah and Aldorah soils were treated with different concentrations of cadmium and lead (0, 1, 2, 4) mmol L^{-1}. It was observed that desorption Index increased with increasing the proportion of used engine oils. Highest DI was recorded at 20% addition of oil for each of the soils .

Key Words: Soil Pollution, Engines Oils, Heavy Metals