مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد 26 (2):29-50، 2013

صور الرصاص في بعض ترب مناطق البصرة

بيداء علاوي حسن و هيفاء جاسم حسين

قسم علوم التربة والموارد المائية ، كلية الزراعة، جامعه البصرة، البصرة، العراق.

المستخلص: يمثل الرصاص احد العناصر السامة ذات التأثيرات الخطرة على البيئة والانسان والحيوان والنبات لذا اختيرت عشرة مواقع مختلفة من محافظة البصرة وعلى بعدين عن مصدر التلوث (قريب–بعيد) وعلى عمقين لكل موقع (0–5و5–30) سم لتمثل اربعين عينة تربة .جمعت العينات الترابية خلال الفترة من كانون الاول 2007 الى كانون الثاني 2008م، حللت عينات التربة لمعرفة خصائصها الكيميائية والفيزيائية الاولية .تم استخلاص وتقدير صور الرصاص المختلفة بالتربة وهي الرصاص الكلي والذائب والجاهز حيث تم تقدير الجاهز بعد استخلاصه بـ DTPA و(1مولاري) خلات الصوديوم و(1مولاري) خلات الأمونيوم و بينت نتائج الدراسة ان محتوى الرصاص الكلي في ترب الدراسة قد تر اوح بين (206.04 الى 4326.92) ملغم كغم$^{-1}$تربة وبمعدل عام قدرة 1147.09 ملغم كغم$^{-1}$تربة وبلغت تراكيز الرصاص الذائب في محلول ترب الدراسة بين (0.17–8.13)ملغم لتر$^{-1}$ وبمعدل عام قدرة 0.17 ملغم لتر$^{-1}$ وهذه القيم لا تمثل اكثر من (0.17%) من الرصاص الكلي وتباينت المستخلصات الكيميائية في قدرتها على استخلاص الرصاص الجاهز ويمكن ترتيب قدرتها في الاستخلاص وفق الاتي : محلول DTPA> (1مولاري) خلات الصوديوم > (1مولاري) خلات الامونيوم ومثلت اعلى كمية مستخلصة من الرصاص بواسطة محلولDTPA في جميع الترب (0.53%) من الرصاص الكلي وقد تفوق العمق الاول (0–5 سم) على العمق الثاني(5–30 سم) في جميع صور الرصاص كما تفوقت المناطق القريبة من مصادر التلوث في محتوى الرصاص في الترب على المناطق البعيدة.

المقدمة

يوجد الرصاص في التربة بعدة صور والذي يحدد سيادة وطبيعة كل صورة من صوره باعتماد خصائص التربة الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية (15). وقد أوضح (6) أن محتوى الترب الزراعية من الرصاص الكلي يتراوح بين 12– 200 ملغم كغم$^{-1}$ ويزداد هذا التركيز في الطبقات السطحية من

التربة حيث يصل إلى 3000 ملغم كغم$^{-1}$ بسبب تلوثها من الهواء الجوي ، هناك العديد من العوامل التي تساهم في زيادة تركيز الرصاص الكلي في الترب بصورة عامة والترب الزراعية بصورة خاصة. إن لخصائص الترب وعمليات الخدمة تأثير في محتوى التربة من الرصاص الكلي. إن حركة الرصاص في التربة تتحكم فيها عوامل مختلفة مثل pH والمادة العضوية وصور الرصاص (4). حيث يتراكم الرصاص بكميات كبيرة في الطبقة السطحية للتربة ويعود سبب ذلك إلى pH العالي للتربة واحتوائها كميات كبيرة من الكربونات فضلا" عن تكوينها معقدات مع المادة العضوية (11; 9; 4; 7 ; 21) ، وأن مركب الرصاص عندما يدخل التربة فأنه يرتبط مع مكونات التربة بكميات مختلفة حيث يرتبط مع الحديد والمنغنيز والمادة العضوية والكبريتات وتكون معها مركبات مختلفة (4;11). يتعرض أيون Pb^{2+} الموجود في محلول التربة إلى العديد من التفاعلات ومنها تفاعلات الأمتزاز Adsorption على سطوح غرويات التربة المعدنية والعضوية، و أشار (21) الى أن الرصاص من أكثر الأيونات الموجبة أمتزازاً من قبل معدن Zeolites واختيارية Selectivity عالية من قبل الأكاسيد الأمفوتيرية والهيدروكسيدات ومعادن الطين ذات الشحنة الدائمة (23) وقد عبر بعض الباحثين عن صورة الرصاص الممتز بالرصاص الجاهز والذي يجب أن يستخلص بمحاليل غير منظمة مثل $0.01MCaCl_2$ التي أعطت علاقة معنوية مع تركيز الرصاص في النبات (12). أن تركيز الرصاص في محاليل الترب غالبا" ما يكون قليلا" ويوجد بصور أيونية مختلفة أما بشكل أيون حر Pb^{2+} أو بشكل أزدواجات أيونية (Ion Pairs) الذي يحدد سيادة هذه الصور كل من pH التربة وغاز ثنائي اوكسيد الكربون (15) ونظرا" لتعرض الترب الزراعية في البصرة للتلوث من مصادرها المختلفة، لذا نفذت الدراسة لتحقق الاهداف التالية وهي تقدير محتوى ترب الدراسة من صور الرصاص المختلفة وتأثير البعد والقرب عن مصدر التلوث وعمق التربة في محتوى صور الرصاص المختلفة.

مواد العمل وطرائقه

جمع عينات التربة وتهيئتها

جمعت عينات التربة للفترة من (2007/12/14) ولغاية (2008/1/2) من عشرة مواقع زراعية من محافظة البصرة وقريبة من مصادر تلوث بيئية مختلفة هي موقع 1/ أبو الخصيب– ميناء أبو فلوس ، موقع 2/البراضعية – مستشفى التعليمي ، موقع 3/التنومة ، موقع 4/النجيبية– محطة كهرباء

النجيبية، موقع 5/ الهارثة- محطة كهرباء الهارثة الحرارية ، موقع 6/ الدير- معمل الورق ، موقع 7/ القرنة ، موقع 8/الزبير محطة البرجسية ، موقع 9/ أم قصر- ميناء أم قصر، موقع 10/ خور الزبير- معمل الأسمدة . وعلى بعدين قريب (2 م) وبعيد عن مصدر التلوث (300م) آخذين بنظر الاعتبار طوبوغرافية المنطقة والاتجاه المستغل زر اعياً وعلى عمقين (0 – 5) سم و (5 – 30) سم أي بواقع 40 عينة تربة . جففت عينات التربة هوائياً ثم أزيلت منها الحصى والشوائب وطحنت ومررت من منخل سعة فتحاته(2 ملم و4 ملم) وحفظت في علب بلاستيكية بعد ذلك تم أجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية وفقا" للطرق الموصوفة في (5; 22). يبين جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب الدراسة.

استخلاص وتقدير الرصاص من الترب

هضمت عينات التربة بالخليط الحامضي ($HCl:HNO_3$)(النتريك: الهيدروكلوريك) وفق الطريقة المقترحة من قبل وكالة حماية البيئة الأمريكية United State – Enviromental Protection Agency SW- 846,Method 3050 والموصوفة في (22) لتقدير الرصاص الكلي ،كما قدر التركيز الذائب من الرصاص في مستخلص عجينة التربة المشبعة باستخدام جهاز الامتصاص الذري (A.A.S.) .أما الرصاص الجاهز فقد استخلص من ترب الدراسة بثلاث مستخلصات كيميائية هي محلول DTPA وحسب الطريقة المقترحة من قبل (13) ومحلول خلات الامونيوم 1M NH4OAC ومحلول خلات الصوديوم 1M NaOACوفقاً للطريقة المقترحة من Tessier *et al*. (24).

النتائج والمناقشة

الرصاص الكلي Total – Pb

تباين محتوى ترب الدراسة من الرصاص الكلي (جدول 2) باختلاف مواقع الترب وأعماقها وبعدها عن مصدر التلوث وخصائصها الفيزيائية والكيميائية ، حيث تراوح بين 206.04 ملغم كغم$^{-1}$(الموقع 8/ داخل مزرعة البرجسية – العمق 5-30 سم) إلى 4326.29 ملغم كغم$^{-1}$ (الموقع 6/ الدير قرب معمل الورق – العمق 0-5

جدول (1): الخصائص الكيميائية والفيزيائية لترب الدراسة.

رقم وأسم الموقع	البعد عن مصدر التلوث	العمق (سم)	pH	Ece ديسي سيمينز $^{-1}$	$CaCO_3$ غم كغم$^{-1}$	CEC سنتي مول كغم$^{-1}$	المادة العضوية غم كغم$^{-1}$
1 ميناء ابو فلوس	قريب	0-5	7.3	16.0	435.0	16.13	17.5
	قريب	5-30	7.2	14.2	400.0	11.23	8.8
	بعيد	0-5	7.1	12.8	425.0	14.13	10.0
	بعيد	5-30	7.0	11.6	381.2	10.02	6.3
2 براضعية	قريب	0-5	7.5	8.9	450.0	11.23	22.80
	قريب	5-30	7.2	7.4	400.0	11.36	15.30
	بعيد	0-5	7.2	9.4	370.0	11.8	06.80
	بعيد	5-30	7.0	6.3	320.0	10.89	04.50
3 تنومة	قريب	0-5	7.0	19.0	397.8	17.13	9.5
	قريب	5-30	7.0	17.0	321.0	17.03	4.0
	بعيد	0-5	7.2	13.0	323.1	8.76	3.9
	بعيد	5-30	8.0	10.1	304.0	8.56	3.5
4 نجيبية	قريب	0-5	7.1	15.8	465.8	7.03	27.6
	قريب	5-30	7.1	10.5	400.0	7.18	19.5
	بعيد	0-5	7.0	10.1	441.2	8.01	17.6
	بعيد	5-30	7.1	8.6	411.0	8.12	09.0
5 هارثة	قريب	0-5	7.1	21.0	445.0	17.13	18.3
	قريب	5-30	7.0	15.2	381.0	17.27	7.4
	بعيد	0-5	7.1	18.0	439.5	18.17	15.9
	بعيد	5-30	7.1	13.1	400.0	16.30	11.0
6 الدير	قريب	0-5	7.1	16.6	493.0	11.13	29.5
	قريب	5-30	7.1	14.0	461.2	11.27	21.9
	بعيد	0-5	7.7	18.6	408.5	11.03	11.2
	بعيد	5-30	7.7	15.0	381.0	11.10	7.5
7 قرنة	قريب	0-5	7.7	20.0	412.0	15.79	12.1
	قريب	5-30	7.5	18.1	380.0	15.83	8.1
	بعيد	0-5	7.2	22.6	401.0	15.89	9.8
	بعيد	5-30	7.1	18.6	381.0	15.92	4.6
8 برجسية	قريب	0-5	8.2	4.3	200.0	5.03	12.1
	قريب	5-30	7.3	4.0	145.0	5.11	2.1
	بعيد	0-5	7.1	6.3	201.1	5.21	5.8
	بعيد	5-30	7.1	5.3	153.0	5.30	2.0
9 ام قصر	قريب	0-5	7.2	6.1	204.7	20.47	13.8
	قريب	5-30	7.2	5.3	200.0	20.00	08.0
	بعيد	0-5	7.1	5.2	181.2	18.12	04.9
	بعيد	5-30	7.1	4.1	152.0	15.20	04.1
10 خور الزبير	قريب	0-5	7.2	3.5	142.0	14.20	19.5
	قريب	5-30	7.3	3.3	140.0	14.00	08.3
	بعيد	0-5	7.0	5.8	123.0	12.30	03.1
	بعيد	5-30	7.1	5.0	115.4	11.54	02.5

تكملة الجدول (1)

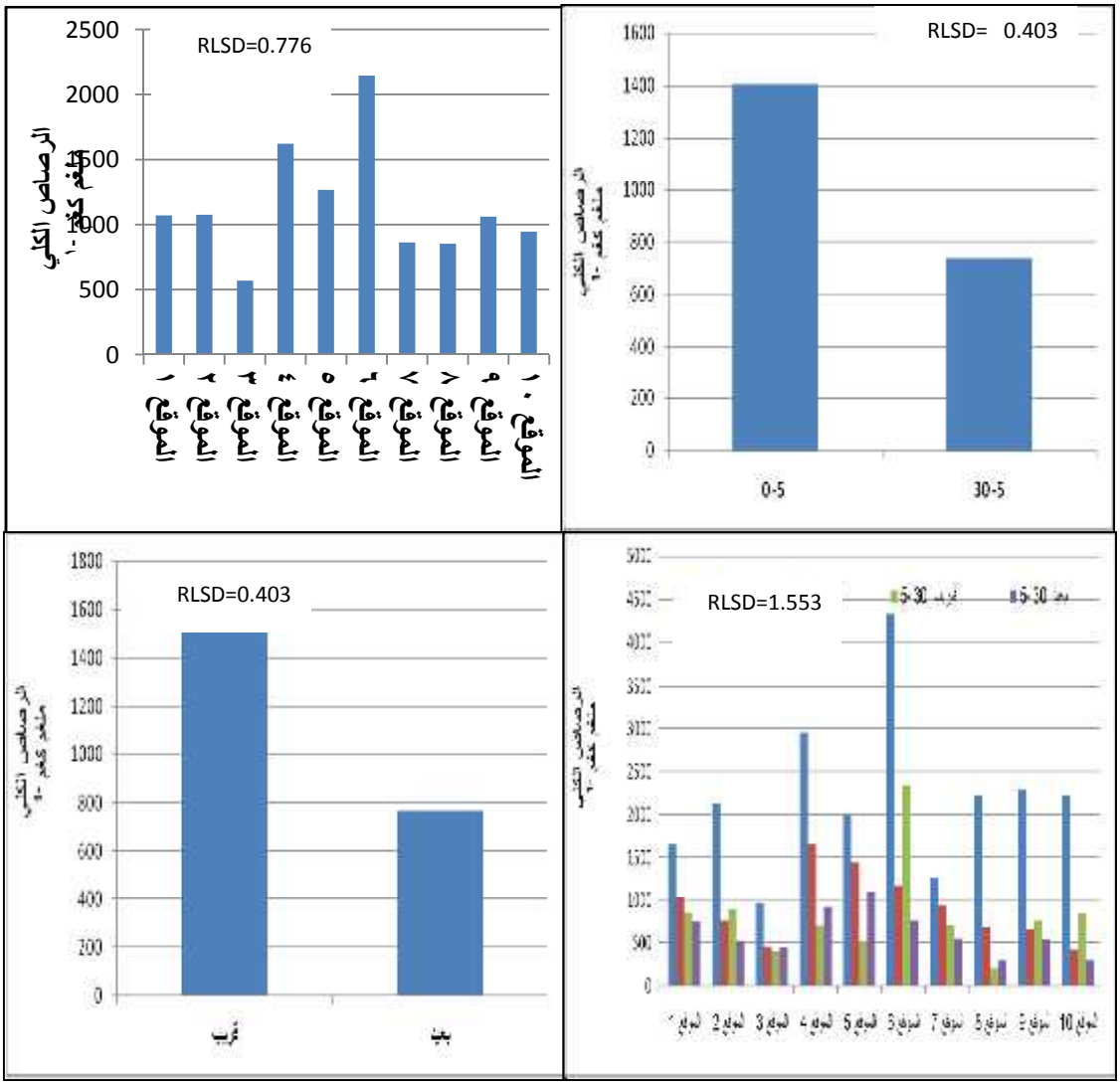
رقم وأسم الموقع	مفصولات التربة (غم كغم$^{-1}$ تربة)			نسجة التربة	رقم وأسم الموقع	مفصولات التربة (غم كغم$^{-1}$ تربة)			نسجة التربة
	الطين	الرمل	الغرين			الطين	الرمل	الغرين	
1 ميناء ابو فلوس	462.5	64.3	461.3	طينية غرينية	6 الدير	499.5	100.4	400.1	طينية غرينية
	411.1	56.3	471.3	طينية غرينية		463.3	83.6	452.7	طينية غرينية
	443.2	59.3	495.4	طينية غرينية		461.1	69.4	459.9	طينية غرينية
	412.4	54.0	533.1	طينية غرينية		496.0	43.2	457.9	طينية غرينية
2 براضعية	470.0	50.0	480.0	طينية غرينية	7 القرنة	458.3	60.0	481.5	طينية غرينية
	426.3	53.8	519.0	طينية غرينية		447.9	58.1	493.9	طينية غرينية
	413.9	44.2	541.3	طينية غرينية		447.2	54.0	498.6	طينية غرينية
	372.3	48.6	578.9	مزيجية طينية غرينية		429.6	42.0	528.0	طينية غرينية
3 التنومة	449.9	58.5	491.0	طينية غرينية	8 البرجسية	62.2	906.0	31.6	رملية مزيجية
	389.1	51.2	559.1	مزيجية طينية غرينية		63.3	899.0	37.6	
	387.8	46.6	565.0	مزيجية طينية غرينية		59.4	920.0	18.9	رملية مزيجية
	372.3	53.6	573.4	مزيجية طينية غرينية		60.3	908.7	30.7	رملية مزيجية
4 النجيبية	483.5	87.8	428.2	طينية غرينية	9 ام قصر	61.1	909.0	29.9	رملية مزيجية
	467.3	69.1	462.7	طينية غرينية		69.1	900.1	30.0	
	462.3	82.1	453.7	طينية غرينية		61.9	877.0	60.1	رملية مزيجية
	476.1	80.4	442.9	طينية غرينية		62.0	882.1	56.0	
5 الهارثة	459.5	69.7	470.7	طينية غرينية	10 خور الزبير	31.0	948.0	21.0	رملية رملية رملية رملية
	401.0	64.0	535.0	طينية غرينية		27.2	950.0	23.0	
	442.4	68.0	489.2	طينية غرينية		12.0	971.3	16.2	
	446.6	61.5	491.8	طينيةغرينية		14.2	965.3	20.0	

تكملة جدول رقم 1

رقم وأسم الموقع	الايونات الموجبة ملي مول لتر$^{-1}$				الايونات السالبة ملي مول لتر$^{-1}$			
	Na^{+}	K^{+}	Ca^{++}	Mg^{++}	$CO^{=}$	HCO	Cl^{-}	$SO^{=}$
1	16.0	0.21	36.2	36.7	0	3.8	85.5	24.3
ميناء ابو فلوس	15.6	0.12	35.5	32.0	0	3.9	86.0	24.0
	14.3	0.36	31.2	31.5	0	2.8	72.5	23.0
	13.0	0.25	26.6	25.2	0	2.6	58.4	23.2
2 براضعية	9.35	0.450.32	19.1	20.0	0	2.6	40.0	22.6
	10.2	0.76	15.8	15.2	0	2.8	30.0	23.0
	12.1	0.53	20.0	20.0	0	2.8	40.0	22.6
	12.1		11.9	13.1	0	2.0	40.1	15.0
3	8.99	0.76	42.0	44.2	0	1.6	124	26.0
تنومة	8.17	0.32	39.1	37.5	0	1.4	114	27.0
	10.3	0.46	32.1	30.5	0	1.2	82.0	20.0
	9.00	0.25	25.0	20.1	0	1.3	61.2	22.5
4	10.4	1.12	28.3	36.2	0	3.5	95.0	22.6
نجيبية	9.71	0.92	23.5	21.0	0	2.6	75.0	18.0
	2.73	0.11	28.7	22.5	0	2.8	80.0	9.19
	2.60	0.12	22.9	20.1	0	3.0	70.0	9.56
5	16.3	0.19	46.6	48.3	0	3.6	115	28.1
هارثة	14.2	0.17	29.5	32.2	0	3.8	98.0	29.6
	9.73	0.550.24	42.6	44.6	0	3.2	95.0	28.7
	8.52		29.8	29.3	0	3.0	65.0	29.5
6	5.34	0.39	39.1	40.8	0	3.7	98.5	29.0
الدير	4.78	0.23	32.8	35.1	0	4.0	82.5	27.6
	9.30	0.52	41.1	42.2	0	3.0	94.0	29.3
	7.56	0.45	48.4	48.4	0	3.3	95.0	29.5
7	20.1	0.36	45.0	46.5	0	3.4	88.2	22.5
قرنة	19.0	0.19	41.3	42.0	0	3.6	50.0	20.5
	22.5	0.30	48.8	47.5	0	3.0	82.3	22.1
	20.1	0.23	41.3	40.0	0	3.3	80.4	22.5
8 برجسية	5.38	0.25	9.75	10.7	0	2.5	17.2	19.0
	4.95	0.10	9.15	10.0	0	2.8	15.4	16.0
	4.39	0.24	14.1	13.6	0	1.6	27.5	15.0
	4.57	0.26	10.1	12.1	0	1.8	24.3	15.0
9	4.57	0.55	12.5	14.5	0	1.2	37.5	11.1
ام قصر	4.95	0.45	14.9	10.1	0	1.3	30.5	11.6
	6.29	0.51	12.5	12.6	0	1.2	25.0	13.4
	5.38	0.46	10.0	7.50	0	1.3	14.5	12.4
10 خور الزبير	5.00	0.53	6.10	8.65	0	1.2	20.0	7.56
	3.60	0.50	6.00	7.10	0	1.6	17.0	7.50
	7.69	0.76	15.0	11.2	0	1.3	25.0	10.0
	8.27	0.57	12.5	10.5	0	1.7	25.5	9.11

سم) وبمعدل عام قدره 1147.09 ملغم كغم$^{-1}$ تتشابه تلك النتائج مع ما توصل إليه (11; 16; 9). بينت نتائج التحليل الإحصائي (شكل 1) عن وجود فروقات معنوية بين المواقع في محتواها من الرصاص الكلي(P=0.01)، حيث تفوق موقع 6/الدير معمل الورق (2144.70 ملغم كغم$^{-1}$) على بقية المواقع، في حين أبدى موقع 3/التنومة أقل محتوى (569.86 ملغم كغم$^{-1}$)، ويمكن ترتيب مواقع الدراسة من حيث محتواها من الرصاص الكلي على وفق الآتي :- موقع 6 /الدير معمل الورق > موقع 4 / محطة كهرباء النجيبية > موقع 5 /محطة كهرباء الهارثة > موقع 2/ البراضعية – المستشفى التعليمي > موقع 1/ ميناء أبو فلوس > موقع 9/ ميناء أم قصر > موقع 10/ خور الزبير – معمل الأسمدة > موقع 7/ القرنة > موقع 8/ الزبير مزرعة البر جسية > موقع 3/ التنومة.

يتضح من نتائج الدراسة أن المواقع الصناعية والمتمثلة بمعمل الورق ومحطة كهرباء النجيبية ومحطة كهرباء الهارثة والمستشفى التعليمي قد أعطت أعلى قيم لمحتوى الرصاص الكلي في الترب وهذا يعود إلى طبيعة الغازات التي تطرحها إلى الجو مما تسبب في تلوث الترب القريبة منها، حيث يعد عنصر الرصاص أحد الفلزات التي تتجمع في التربة بشكل واضح لأن أغلب مركباته قليلة الذوبان في الماء (9) وهذا يتشابه إلى ما توصلت أليه (1) أن ترب الدراسة القريبة من المواقع الصناعية (المشراق وبيجي والقيارة) قد احتوت تراكيز عالية من الرصاص نتيجة لاختلاف مصدر التلوث لكل موقع. بينت نتائج التحليل الإحصائي (شكل1) أن لعمق عينة التربة المأخوذة تأثيرا" معنويا" عند مستوى احتمال (P =0.01) في محتوى الترب من الرصاص الكلي ، حيث تفوق العمق الأول (0-5 سم) معنوياً على العمق (5-30سم)، الذي تر اوح بين 53.461 إلى 4326.92ملغم كغم$^{-1}$ و 206.04 إلى 1105.74 ملغم كغم$^{-1}$ على التوالي، حيث بلغ أعلى تركيز للرصاص الكلي في الطبقات السطحية لترب الدراسة ويعود سبب ذلك إلى مساهمة الغلاف الجوي الذي يحتوي الغازات الناتجة من المعامل والمستشفيات ومحطات توليد الطاقة الكهربائية ووسائط النقل في تلوث الترب بالرصاص ثم بدأت الزيادة في محتوى الرصاص الكلي بالانخفاض مع زيادة العمق إلى (5-30) سم وهذا يتفق مع ما وجده العديد من الباحثين (2; 9;17;1). أن التراكيز العالية من الرصاص الكلي قد تواجدت في المناطق القريبة من مصدر التلوث، حيث يتضح من (الشكل 1) بأن لبعد عينة التربة عن مصدر التلوث تأثيرا"



شكل (1): تأثير المواقع والأعماق والبعد عن مصدر التلوث والتداخل بينهم في كمية الرصاص الكلي (ملغم كغم$^{-1}$).

معنويا" عند مستوى احتمال (P= 0.01) في محتواها من الرصاص الكلي وكان لطبيعة التداخل بين المواقع والأعماق والبعد عن مصدر التلوث تأثير معنوي في محتوى ترب الدراسة من الرصاص الكلي.

الرصاص الذائب Soluble – Pb

تراوحت قيم الرصاص الذائب بين (0.17 إلى 8.13) ملغم لتر$^{-1}$ وبمعدل عام مقداره (1.82) ملغم لتر$^{-1}$ (جدول 2) وهذه القيم لا تمثل أكثر من (0.17%) من الرصاص الكلي (جدول 3). وهي قيم واطئة مقارنة مع محتوى الترب من الرصاص

الكلي و توصل (18) إلى أن نسبة الرصاص الذائب من الرصاص الكلي قد تراوحت بين (0.8 إلى 2.7) % في الترب الملوثة بنفايات بطاريات السيارات والذخيرة على التوالي، ووجد Sauve *et al.* (19) أن تركيز الرصاص الذائب في (84) موقعا من مناطق مختلفة في أمريكا بين (0.57 إلى 124.1) مايكرو غرام لتر$^{-1}$ وهي قيمة واطئة جدا مقارنة مع نتائج الدراسة الحالية مما يبين حجم ومخاطر تلوث تربنا بعنصر الرصاص السام ولكون الرصاص الذائب هو أحد صور الرصاص الجاهز للنبات .بينت نتائج التحليل الإحصائي (الشكل 2) عن وجود فروقات معنوية بين المواقع في تركيز الرصاص الذائب. وتفوق الموقع 8/مزرعة البرجسية (2.75 ملغم لتر$^{-1}$) معنويا على بقية المواقع، في حين أعطى الموقع 3/ التنومة أقل القيم (0.74 ملغم لتر$^{-1}$). ويمكن ترتيب مواقع الدراسة حسب تراكيز الرصاص الذائب كالآتي :- موقع 8> موقع10> موقع9> موقع2> موقع7> موقع1> موقع5> موقع6> موقع4> موقع3.

قد يعود ارتفاع معدل تركيز الرصاص الذائب في الموقع 8 إلى ارتفاع تركيزه في الطبقة السطحية من التربة (0-5سم) والذي بلغ (8.13 ملغم لتر$^{-1}$) الذي سبب في رفع معدل الرصاص الذائب في الموقع 8 ويمكن أن يعزا سبب ذلك إلى تراكم المادة العضوية في الطبقات السطحية من التربة بسبب التسميد الحيواني المستمر والمتبع في مزرعة البرجسية مما يؤكد العلاقة المعنوية العالية مع المادة العضوية. فضلا" عن أن التربة رملية مزيجيه غير قادرة على مسك الرصاص بصورة متبادلة ، أما انخفاضه في الموقع 3/ التنومة فيعود إلى ابتعاده عن مصادر تلوث التربة بالرصاص والتربة غير مسمدة بالأسمدة المعدنية أو الحيوانية لسنوات طويلة .كان لأعماق عينات التربة المأخوذة تأثيرا معنويا في كمية الرصاص الذائب (الشكل 2) حيث تفوق الموقع الأول (0-5) سم الذي بلغ (2.45) ملغم لتر$^{-1}$ معنويا على العمق الثاني (5-30) سم والذي بلغ (0.94) ملغم لتر$^{-1}$ ، وقد يعود تراكم الرصاص الذائب في الطبقات السطحية من التربة لتعرضه المباشر إلى مصادر التلوث الصناعي ومداخن المعامل وعوادم السيارات والمخلفات الحيوانية، فضلا" عن أن عنصر الرصاص من العناصر غير المتحركة في التربة (13). و بينت نتائج التحليل الإحصائي (الشكل 2) عن وجود فروقات معنوية بين المناطق القريبة والبعيدة عن مصدر التلوث في كمية الرصاص الذائب، و تفوقت المناطق القريبة بكمية قدرها (2.55) ملغم لتر$^{-1}$ على المواقع البعيدة

(0.84) ملغم لتر$^{-1}$، ومن هنا يتأكد دور مصادر تلوث ترب الدراسة بالرصاص من محطات توليد الطاقة الكهربائية والمعامل والمستشفيات وطرق المواصلات بوسائل انتقاله المتعددة و كان لطبيعة التداخل الثنائي والثلاثي لمواقع الدراسة والأعماق والقرب والبعد عن مصدر التلوث تأثيراً معنويا" في كمية الرصاص الذائب (الشكل 2). فقد أعطى الموقع 8/ داخل مزرعة البرجسية وعند العمق الأول (0–5) سم أعلى تركيز للرصاص الذائب (8.13 ملغم لتر$^{-1}$) في حين أعطى الموقع /9 بعيدا عن ميناء أم قصر وعند العمق (5–30) سم أقل تركيز للرصاص الذائب (0.17 ملغم لتر$^{-1}$).

الرصاص الجاهز Available-pb

تباينت المستخلصات الكيميائية المستخدمة في استخلاص الرصاص الجاهز وفقا" لاختلاف خصائصها التركيبية والكيميائية و الترب قيد الدراسة ، فقد تفوق المستخلص DTPA بقدرته الاستخلاصية في جميع الترب مقارنة مع المستخلصين الآخرين [(1مولاري) خلات الصوديوم و(1مولاري) خلات الأمونيوم] ، فقد تراوحت الكمية المستخلصة بمحلول DTPA بين (1.29 – 16.82) وبمعدل عام قدرة 4.25 ملغم كغم$^{-1}$ (جدول 2) التي مثلت نسبة قدرها (0.53%) من الرصاص الكلي (جدول 4) أما المستخلص (1مولاري) خلات الصوديوم فقد أستخلص كمية أقل من الرصاص الجاهز مقارنة مع الكمية المستخلصة بمحلول DTPA وأكثر من المستخلص (1مولاري) خلات الأمونيوم . حيث تراوحت الكمية المستخلصة بمحلول (1مولاري) خلات الصوديوم ما بين (2.22 – 8.85) وبمعدل عام قدره (4.09) ملغم كغم$^{-1}$ (جدول 2) ومثلت نسبة مقدارها (0.50 %) من الرصاص الكلي (جدول 4) ، في حين أستخلص (1مولاري) خلات الأمونيوم أقل كمية من الرصاص الجاهز التي تراوحت بين (1.09 – 16.00) وبمعدل عام قدره (3.58) ملغم كغم$^{-1}$ (جدول 2) والتي مثلت نسبة مقدارها (0.43 %) من الرصاص الكلي . ويمكن ترتيب قدرة وكفاءة المستخلصات الكيميائية في استخلاص الرصاص الجاهز كالآتي :-

DTPA> (1مولاري) خلات الصوديوم > (1مولاري) خلات الامونيوم

توضح الاشكال (3 و 4 و5) تأثير المواقع والأعماق والبعد والقرب من مصدر التلوث والتداخل بينهم في تركيز الرصاص الجاهز، وتشير النتائج بصورة عامة إلى تفوق الموقع 8/ مزرعة البرجسية في محتواها من الرصاص الجاهز ولجميع

المستخلصات الكيميائية المستخدمة (1M Na OAC, 1M NH_4OAC , DTPA) الذي بلغ (8.32 و 7.01 و 5.70) ملغم كغم$^{-1}$، على التوالي ، في حين أبدى الموقع 10/ معمل الأسمدة أقل محتوى للرصاص الجاهز (2.75 و 2.20 و 2.64) ملغم كغم$^{-1}$ وللمحاليل الاستخلاصية نفسها، على التوالي، ويتضح من نتائج الدراسة الحالية بأن الموقع 8/ مزرعة البرجسية الذي أعطى أعلى كمية للرصاص الجاهز ويثير الانتباه إلى ضرورة عدم الإسراف في استخدام الأسمدة الحيوانية لأنها تسبب في تلوث الترب بالعناصر الثقيلة ومنها الرصاص ومن خلال نتائج التحليل المختبري للسماد الحيواني المستخدم في المزرعة وجد أنه يحتوي على (10.23) ملغم لتر$^{-1}$ رصاص ذائب و (89.23) ملغم كغم$^{-1}$ رصاص كلي وهذه كميات مرتفعة تضاف إلى التربة كل موسم زراعي وممكن بسهولة أن تنتقل إلى النبات المزروع بها وهذا يتفق مع ما وجده (3). بينت نتائج التحليل الإحصائي (الأشكال 5 و6 و7) عن وجود فروقات معنوية في كمية الرصاص الجاهز مع عمق عينة التربة المأخوذة فقد تفوق العمق الأول (0 – 5سم) معنويا على العمق الثاني (5–30سم) في تركيز الرصاص الجاهز الذي بلغ المعدل العام للعمق الأول وللمستخلصات الكيميائية الثلاثة المستخدمة DTPA[و(1مولاري) خلات الأمونيوم و (1مولاري) خلات الصوديوم] هو5.24 و 4.39 و 4.88 ملغم كغم$^{-1}$ ،على التوالي ، في حين بلغ المتوسط العام لتركيز الرصاص الجاهز في العمق الثاني وللمستخلصات الكيميائية نفسها (3.27 و 2.69 و 3.29) ملغم كغم$^{-1}$، على التوالي. وتعزا الزيادة في كمية الرصاص الجاهز في الطبقات السطحية من ترب الدراسة إلى محتواها العالي من الرصاص الكلي بسبب تعرض الطبقات السطحية من التربة إلى حالات التلوث المستمرة من الهواء الخارجي الحامل للملوثات أو بسبب المواد العضوية والتي تعد مخزن ومستودع للعناصر المعدنية، فضلا" عن حركة الرصاص المحدودة في التربة، وهذا يتفق مع (1). وكان لبعد المواقع وقربها من مصادر التلوث تأثيرا معنويا في كمية الرصاص الجاهز بالترب قيد الدراسة ولجميع المستخلصات الكيميائية المستخدمة، و بلغ المعدل العام لتركيز الرصاص الجاهز للمواقع القريبة من مصدر التلوث وللمستخلصات الكيميائية المستخدمة [DTPA و 1مولاري خلات الأمونيوم و1مولاري خلات الصوديوم] 5.31 و 4.39 و 4.89 ملغم كغم$^{-1}$ ،على التوالي ،في حين بلغ المتوسط العام للمستخلصات الكيميائية نفسها

جدول (2): معدل تركيز الرصاص الكلي والذائب والجاهز في ترب الدراسة.

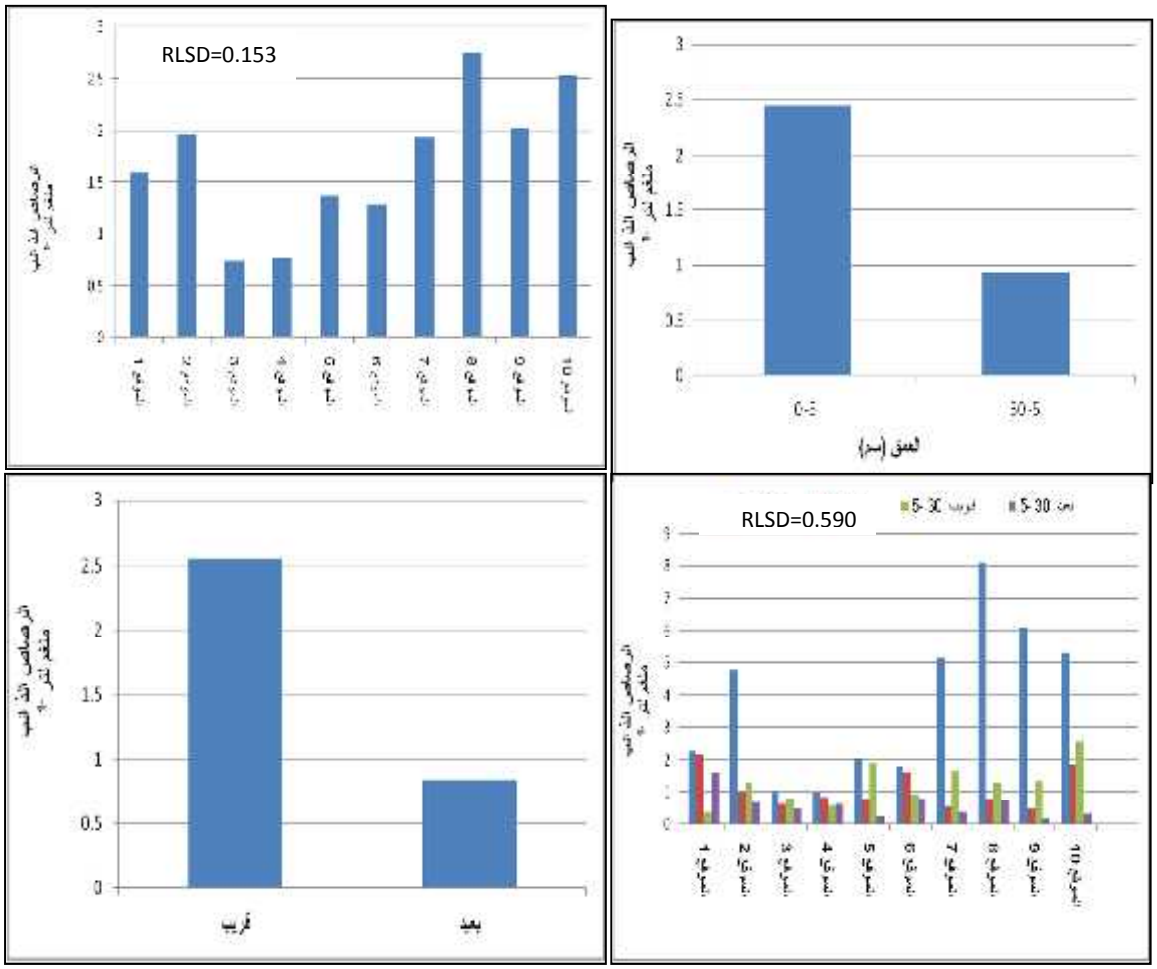
رقم وأسم الموقع	العمق سم	البعد عن المصدر	الرصاص الكلي ملغم كغم$^{-1}$	الرصاص الذائب ملغم لتر$^{-1}$	الرصاص الجاهز		
					1MNH$_4$OAC	DTPA	1M NaOAC
1 أبو الخصيب ميناء أبو فلوس	0-5 5-30 0-5 5-30	قريب بعيد قريب بعيد	1648.35 854.39 1030.22 748.77	2.28 0.38 2.19 1.60	3.64 2.82 2.55 2.73	5.91 3.63 2.07 2.39	4.76 2.86 3.49 3.17
2 البراضعية – مستشفى التعليمي	0-5 5-30 0-5 5-30	قريب بعيد قريب بعيد	2129.12 892.86 755.49 522.62	4.79 1.33 1.04 0.70	4.73 2.72 3.45 2.82	6.91 3.65 4.31 2.28	8.25 4.44 3.81 2.54
3 التنومة	0-5 5-30 0-5 5-30	قريب بعيد قريب بعيد	955.49 412.09 461.53 450.31	1.03 0.81 0.66 0.47	4.36 2.91 3.27 1.82	4.87 3.43 3.24 2.13	4.76 3.49 3.17 2.22
4 محطة كهرباء النجيبية	0-5 5-30 0-5 5-30	قريب بعيد قريب بعيد	2953.29 961.54 1648.34 924.65	1.01 0.59 0.83 0.64	3.45 2.55 2.91 1.73	3.35 3.26 2.77 2.50	3.81 3.49 2.86 2.22
5 محطة كهرباء الهارثة	0-5 5-30 0-5 5-30	قريب بعيد قريب بعيد	1991.75 529.08 1442.31 1105.74	2.56 1.90 0.79 0.24	3.82 2.18 2.55 2.18	5.26 3.38 2.43 2.38	5.70 3.81 2.86 2.22
6 الدير- معمل الورق	0-5 5-30 0-5 5-30	قريب بعيد قريب بعيد	4326.92 2331.90 1164.50 755.49	1.79 0.94 1.63 0.80	4.27 2.82 3.91 2.82	6.21 2.12 5.70 2.41	6.35 3.45 5.39 2.39
7 القرنة	0-5 5-30 0-5 5-30	قريب بعيد قريب بعيد	1261.87 705.77 933.90 549.44	5.16 1.65 0.55 0.39	7.27 4.36 4.57 3.16	8.52 5.41 5.85 4.00	6.67 5.04 5.08 4.44
8 مزرعة البرجسية	0-5 5-30 0-5 5-30	قريب بعيد قريب بعيد	2215.35 206.04 686.73 299.95	8.13 1.31 0.80 0.75	16.0 6.30 3.57 2.18	16.82 7.52 5.00 3.93	8.86 5.08 5.71 3.17

تكملة جدول (2): معدل تركيز الرصاص الكلي والذائب والجاهز في ترب الدراسة

رقم وأسم الموقع	العمق سم	البعد عن المصدر	الرصاص الكلي ملغم كغم-1	الرصاص الذائب	الرصاص الجاهز		
					1MNH$_4$OAC	DTPA	1M NaOAC
9 أم قصر ميناء أم قصر	0-5	قريب	2285.63	6.11	4.91	5.34	6.03
	5-30	بعيد	756.10	1.34	3.18	4.52	5.08
	0-5	قريب	659.85	0.51	3.18	3.57	4.00
	5-30	بعيد	539.15	0.17	1.09	2.10	2.50
10 خور الزبير معمل الأسمدة	0-5	قريب	2216.7	5.32	3.27	4.00	3.86
	5-30	بعيد	845.84	2.59	2.18	3.08	2.25
	0-5	قريب	424.79	1.85	2.18	2.64	2.50
	5-30	بعيد	299.91	0.34	1.18	1.29	1.98
المعدل			1147.09	1.82	3.58	4.25	4.09

جدول (3): نسب الرصاص الذائب من الرصاص الكلي (%) لترب قيد الدراسة.

الموقع	العمق سم	البعد عن مصدر التلوث	نسبة الرصاص الذائب من الرصاص الكلي	الموقع	العمق سم	البعد عن مصدر التلوث	نسبة الرصاص الذائب من الرصاص الكلي
موقع 1 أبوالخصيب ميناءأبو فلوس	0-5	قريب	0.14	موقع 6 الدير معمل لورق	0-5	قريب	0.04
	5-30	قريب	0.04		5-30	قريب	0.04
	0-5	بعيد	0.21		0-5	بعيد	0.14
	5-30	بعيد	0.21		5-30	بعيد	0.11
2موقع البراضعية مستشفى التعليمي	0-5	قريب	0.22	موقع7 القرنة	0-5	قريب	0.41
	5-30	قريب	0.15		5-30	قريب	0.23
	0-5	بعيد	0.14		0-5	بعيد	0.06
	5-30	بعيد	0.13		5-30	بعيد	0.07
موقع3 التنومة	0-5	قريب	0.11	موقع8 البرجسية محطةالأبحاث	0-5	قريب	0.37
	5-30	قريب	0.19		5-30	قريب	0.64
	0-5	بعيد	0.14		0-5	بعيد	0.12
	5-30	بعيد	0.11		5-30	بعيد	0.25
موقع4 محطة كهرباء النجيبية	0-5	قريب	0.03	موقع9 أم قصر ميناء أم قصر	0-5	قريب	0.27
	5-30	قريب	0.06		5-30	قريب	0.18
	0-5	بعيد	0.05		0-5	بعيد	0.08
	5-30	بعيد	0.07		5-30	بعيد	0.03
موقع5 محطة كهرباء الهارثة	0-5	قريب	0.13	موقع10 خورالزبير معمل لأسمدة	0-5	قريب	0.24
	5-30	قريب	0.36		5-30	قريب	0.31
	0-5	بعيد	0.05		0-5	بعيد	0.44
	5-30	بعيد	0.02		5-30	بعيد	0.11
المعدل							0.17



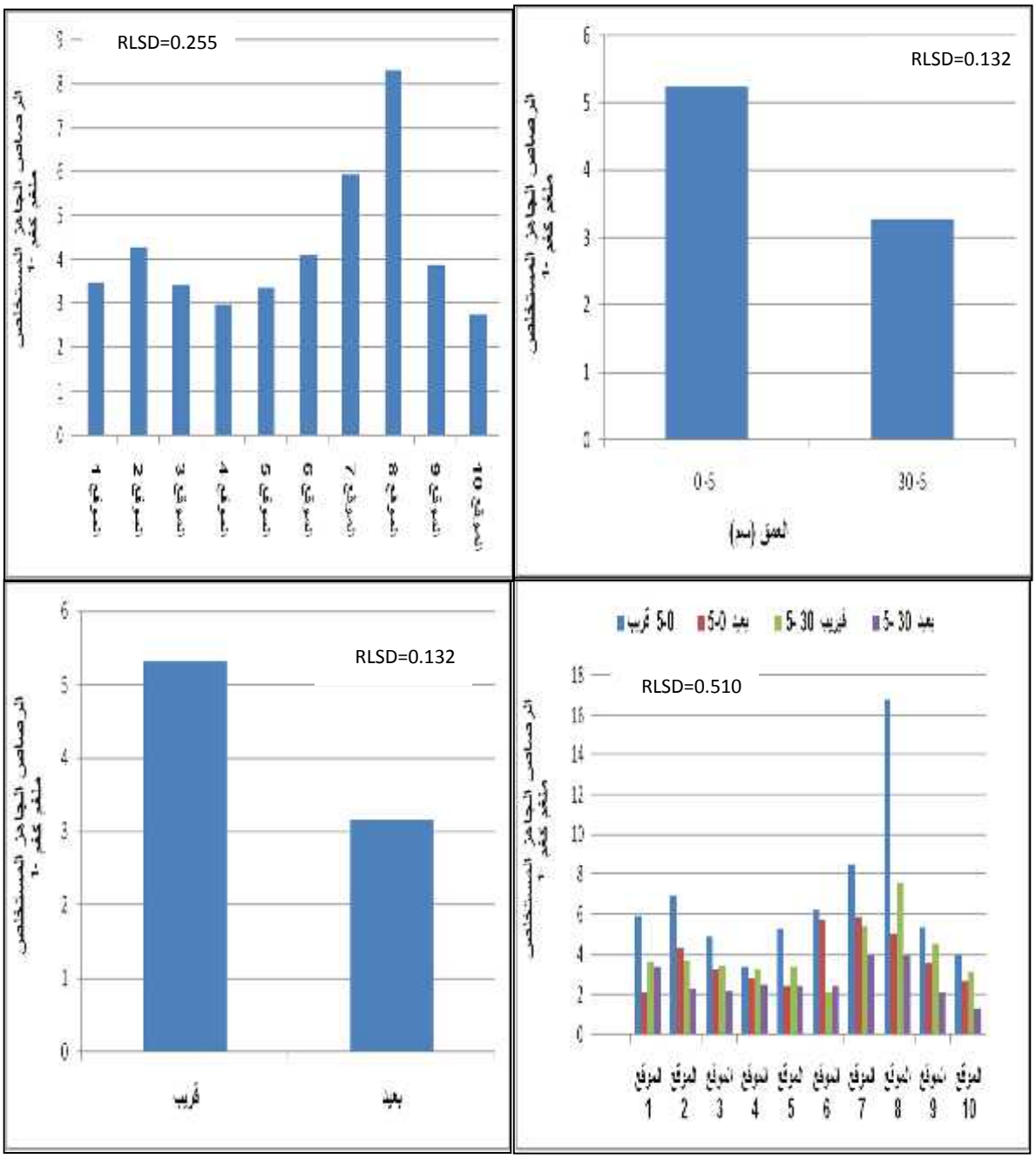
شكل (2): تأثير المواقع والأعماق عن مصدر التلوث والتداخل بينهم في كمية الرصاص الذائب (ملغم لتر$^{-1}$).

جدول (4): نسب الرصاص الجاهز من الرصاص الكلي (%).

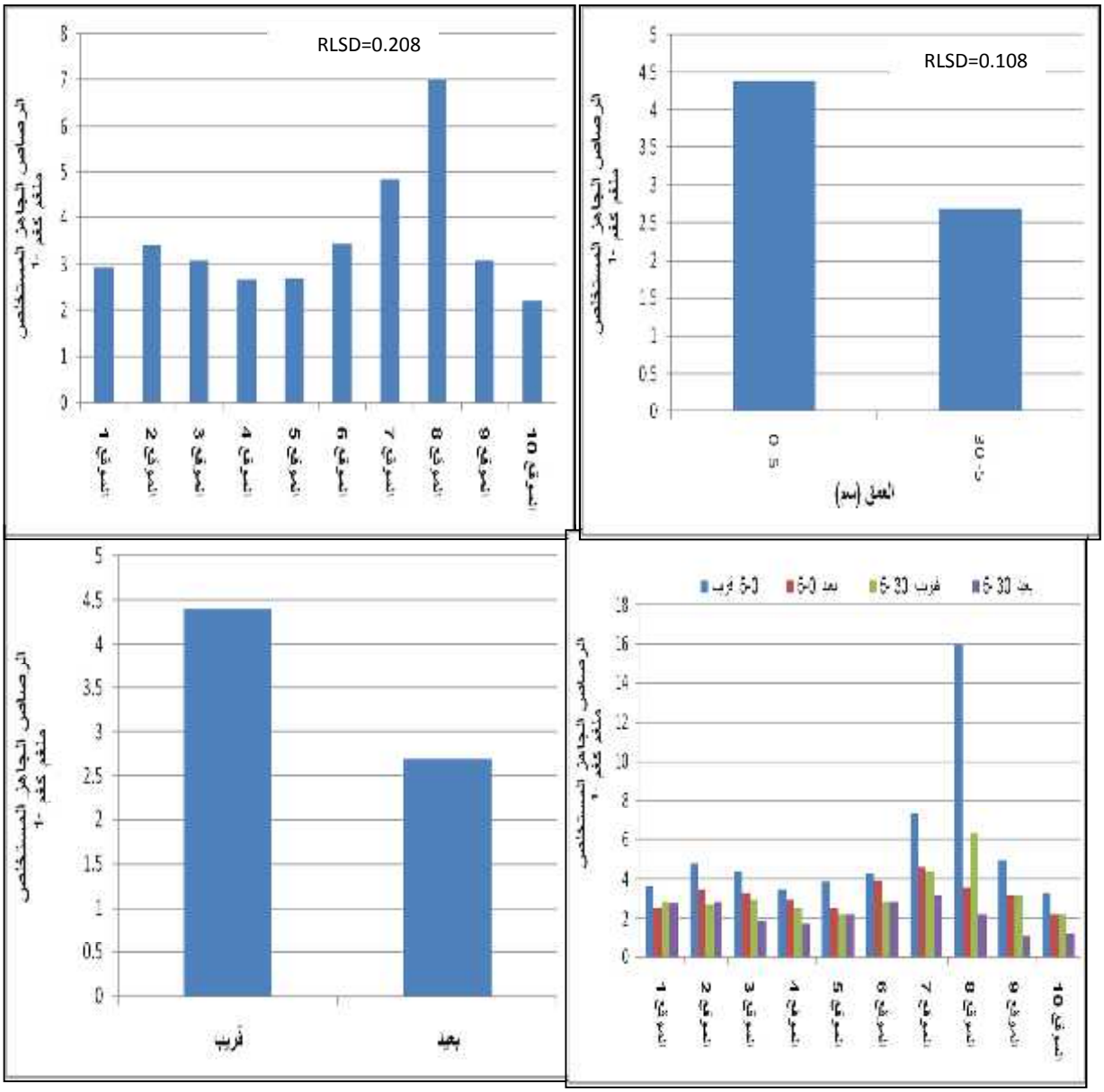
الرصاص الجاهز					
رقم الموقع	العمق (سم)	البعد عن مصدر التلوث	DTPA	1M NH_4OAC	1M NaOAC
موقع 1 أبو الخصيب–ميناء أبو فلوس	0-5	قريب	0.358	0.220	0.288
	5-30	قريب	0.424	0.330	0.334
	0-5	بعيد	0.200	0.247	0.338
	5-30	بعيد	0.319	0.364	0.423
موقع 2 البراضعية مستشفى التعليمي	0-5	قريب	0.324	0.222	0.387
	5-30	قريب	0.408	0.304	0.497
	0-5	بعيد	0.570	0.456	0.504
	5-30	بعيد	0.436	0.539	0.486
موقع 3/ التنومة	0-5	قريب	0.509	0.456	0.498
	5-30	قريب	0.832	0.706	0.846
	0-5	بعيد	0.702	0.708	0.686
	5-30	بعيد	0.473	0.404	0.493
موقع 4/ النجيبية محطة كهرباء النجيبية	0-5	قريب	0.113	0.116	0.129
	5-30	قريب	0.339	0.265	0.363
	0-5	بعيد	0.168	0.176	0.173
	5-30	بعيد	0.270	0.187	0.240
موقع 5/ الهارثة محطة كهرباء الهارثة	0-5	قريب	0.264	0.191	0.286
	5-30	قريب	0.638	0.412	0.720
	0-5	بعيد	0.168	0.176	0.198
	5-30	بعيد	0.215	0.197	0.200
موقع 6/ الدير معمل الورق	0-5	قريب	0.143	0.098	0.146
	5-30	قريب	0.090	0.120	0.147
	0-5	بعيد	0.489	0.335	0.462
	5-30	بعيد	0.319	0.373	0.316

تكملة جدول: (4)

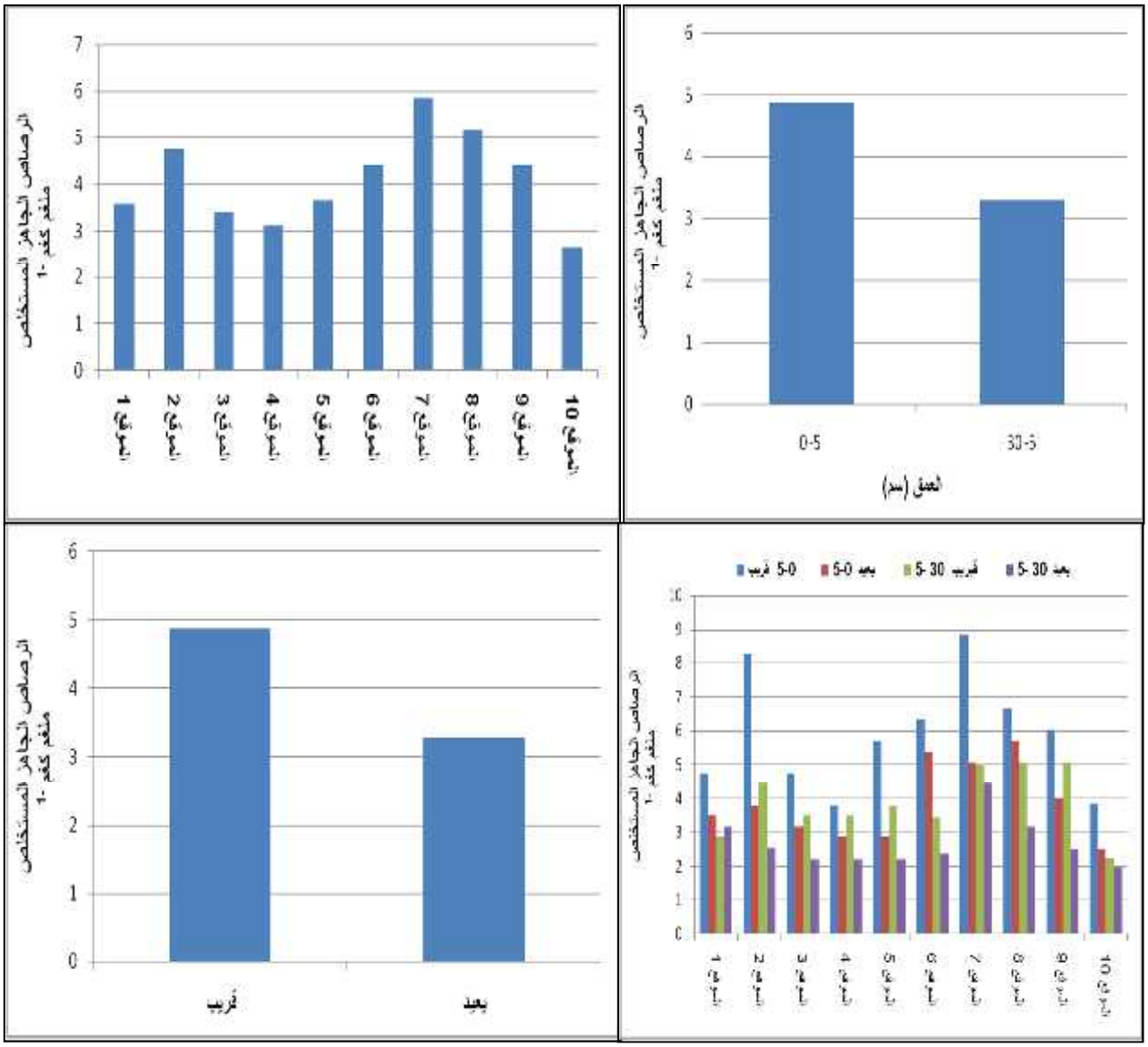
الرصاص الجاهز					
رقم الموقع	العمق (سم)	البعد عن مصدر التلوث	DTPA	1M NH_4OAC	1M NaOAC
موقع 7 القرنة	0-5	قريب	0.675	0.576	0.528
	5-30		0.766	0.617	0.714
	0-5	بعيد	0.626	0.489	0.544
	5-30		0.728	0.575	0.808
موقع 8 مزرعة البرجسية	0-5	قريب	0.759	0.722	0.399
	5-30	بعيد	3.649	3.057	2.465
	0-5	قريب	0.728	0.519	0.831
	5-30	بعيد	1.310	0.970	1.056
موقع 9/ أم قصر ميناء أم قصر	0-5	قريب	0.233	0.214	0.263
	5-30	بعيد	0.597	0.420	0.671
	0-5	قريب	0.541	0.481	0.606
	5-30	بعيد	0.389	0.202	0.463
موقع 10 خور الزبير معمل الأسمدة	0-5	قريب	0.180	0.147	0.174
	5-30		0.364	0.257	0.266
	0-5	بعيد	0.621	0.513	0.588
	5-30	قريب	0.430	0.393	0.660
		بعيد			
المعدل			0.534	0.430	0.500



شكل (3): تأثير المواقع والأعماق والبعد عن مصدر التلوث والتداخل بينهم في كمية الرصاص الجاهز المستخلص بمحلول D.T.P.A (ملغم كغم$^{-1}$)



شكل (4): تأثير المواقع والأعماق والبعد عن مصدر التلوث والتداخل بينهم في كمية الرصاص الجاهز المستخلص بطريقة 1N NH_4 OAC (ملغم كغم$^{-1}$).



شكل (5): تأثير المواقع والأعماق والبعد عن مصدر التلوث والتداخل بينهم في كمية الرصاص الجاهز المستخلص بطريقة 1N NH_4 OAC (ملغم كغم$^{-1}$).

للمواقع البعيدة عن مصدر التلوث (2.69 و 3.15 و 3.28) ملغم كغم$^{-1}$ على التوالي (الأشكال 5 و6 و7)، تشير النتائج الموضحة في (الأشكال 5 و6 و7) تأثير التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة في كمية الرصاص الجاهز حيث أن الموقع 8/ مزرعة البرجسية قد أعطت أعلى تركيز للرصاص الجاهز في الطبقة السطحية (0 –5 سم) وداخل محطة البرجسية وللمستخلصات الكيميائية الثلاثة [DTPA و(1مولاري) خلات الأمونيوم و (1مولاري) خلات الصوديوم] هو (16.82 و 16.00 و 8.86) ملغم كغم$^{-1}$، على التوالي، و نوصي المزارعين في تلك المزرعة بعدم الإسراف في استخدام الأسمدة الحيوانية والمبيدات تجنبا لحالات التلوث البيئي والتسمم.

المصادر

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

2 .العمران ، ليلى صالح زعلان (1990). دراسة تحليلة لنسب التلوث بالرصاص في محافظة البصرة. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة البصرة. العراق .

3 . بريسم ، ترف هاشم (2006). تأثير مستويات من الحمأة ونوعية مياه الري في سلوكية بعض العناصر في التربة وحاصل الذرة الصفراء .أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.

4-Adriano, D.C. (1986). Trace elements in the terrestrial environmental. Heidelberg, PP: 219-62.

5-Black,G.A. (1965). Methods of soil analysis .Part 1.Physical properties, Am. Soc. Agron Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, U.S.A.

6-Chaney, R. L.; and Ryan, J. A. (1992). Proceedings of the international composting symposium: Hoitink. New York.

7-Davies, B.E. (1990). Lead : In Alloway, B.J. (Ed.). Heavy metals in soils ,ed. Blackie. John Wiley and sons, New York, Pp: 96-117.

8-Elsokkary, I. H.; Amen, M.A. and Shalaby, E.A. (1995). Assessment of inorganic lead species and total organo-alkyllead in some Egyptian agricultural soil. Environmental Pollution, 87: 225-233.

9-Elsokkary, I.H. and Lag, J. (1978). Distribution of different fractions of Cd, Pb, Zn and Cu in industrially Polluted and non- Polluted soil of odda region, Norway. Acta Agric. Scand., 23: 262-2688.

10-Jadwiga, (1990). Lead and cadmium contamination of soil and vegetables in the upper Silesia Region of Poland .institute of environmental protection, Kossutha, 6: 40-832.

11-Jenne. E.A. (1977). Trace elements sorption by sediments and soil –sites processes. In Chapell, W. R. & Peterson, K. K. (Eds.). Molybdenum in the Environment. Marcell Dekker Inc., New York. Pp: 425-553.

12-Jin, C.W.; Zheng, S.J.; He, Y.F.; G.D. Zhou, and Zhou, Z. X. (2005). Lead contamination in tea garden soils and factors affecting its bioavailability. Chemosphere 59: 1151-1159.

13-Khabata-pendias, A. and Pendias, H. (1979). Pierwiastki sladowe wsrodowisku biologicznym. Pw RiL, Warszawa.

14-Lindsay, W.L. and Norvell, W.A. (1978). Development of a DTAP soil test for zinc, lead , iron, manganese, and copper. Soil .Soc. Am. J.: 42:421.

15-Lindsay, W.L. (1979). Chemical equilibria in soil .John Wiley and Sons, New York.

16-Margui, E.I.; Queralt, M. L. Carvalhoand, M. Hidalgo, (2007). Assessment of metal availability to vegetation (*Betula pendula*) in Pb – Znore concentrate residues with different features. Environmental Pollution, 145: 179-184.

17-Mihalievic. M. , M. Zuna, V. ,Ettler, O. Sebek, L. Strnad and Golias, V. (2006). Lead fluxes, isotopic and concentration profiles in a peat deposit near a lead smelter (Pribram, Czech Republic). Science of the Total Environment, 372: 334-344.

18-Pichtel, J.; Kuroiwa, K. and H.T. Sawyerr, (2000). Distribution of Pb, Cd, and Ba in soils and plants of two contaminated sites, Environ. Pollut.110: 171-178.

19-Sauve, S. M. . McBride, and W. Hendershot. (1998). Lead phosphate Solubility in water and soil suspensions Environ. Soi. Technol., 32: 388-393.

20-Selim, H. M. and D. L. Sparks, (2001). Heavy metals release in soils. Lewis Publishers, Washington, D. C. USA.

21-Singh, B. and Sekhon, G.S. (1983). Leaching of zinc, lead and admium in columns of calcareous soil. z. pflanzenernaehr. Bodenkd., 146: 531-538.

22-Sparks, D.L.; Page, A.; Helmke, D.A.; Loeppert, R. H.; Soltanpour, P.N.; Tabatabai, M.A.; Johnston, C.T. and Sumuer, M.E. (1996). Methods of soil analysis part 3. Chemical methods. Inc. Madison Wisconsin, U.S.A.

23-Stumm, W. (1992). Chemistry of the solid-water interface. New York .

24-Tessier, A.; Campbell, P. and Bisson, M. (1979). Sequential extraction procedure for the speciation of particulate trace metals .Anal. Chem., 51: 844-50.

Lead Forms in Some Basrah Soils

Baidaa A. Al-Halfy and Haifa J . Al-Tamimi
Department of soil science and water Resources, University of Basrah, Iraq.

Abstract. Lead is one of the toxic elements for environment, human, animal, and plant For this reason , ten locations were selected in Basrah governorate with two depths (0-5 and 5-30 cm) ,and near –far from source of pollution to from fourteen soil samples .Soil samples were collected during Dec. 2007 to Jan. 2008. Chemical and physical Properties of soil Samples were determined. Different forms of lead in soils were extracted and determined including total, soluble and available lead which extracted by DTPA solution, 1M NaOAC and 1M NH_4OAC. Results indicated that total lead concentration in studied soils were in the range of (209.04 to 4326.92mg Kg^{-1} soil) with the mean value of (1147.09mg Kg^{-1}soil),soluble lead concentration was between (0.17 to 8.13mg L^{-1}) with the mean value of 0,17 mg L^{-1}, and these values represent (0.17%) of total lead concentration. Chemical extracts were differed in their extraction abilities of available lead , as follower in the order : DTPA solution>1M NaOAC >1M NH_4OAC the 0-5cm,and sites near pollution sources were surpassed 5-30 cm and for pollution sources in total, soluble and available lead.