تقدير عنصري الكادميوم والكروم في التربة الملوثة بمياه الصرف الصحي في مدينة الخمس

ا. نجمة الحمرونى أحمد عتيق

قسم الكيمياء – كلية العلوم – جامعة المرقب – الخمس

Email: nkmeahmd@gmail.com

الملخص

أن معظم المعادن تدخل في العديد من تراكيب الكائن الحي، كذلك تدخل في مراحل مختلفة لعمليات الاحتراق الداخلي، وتنفس الخلايا عن طريق هرمون الغدة الدرقية، وقف تجلط الدم وسرعة النزف، وبناء الانسجة والمحافظة على حيويتها وتمد الجسم بالصحة والقدرة على مقاومة الامراض المختلفة، وتدخل في تركيب بعض الفيتامينات والأنزيمات والبروتينات ونقصها يؤدى الى امراض متفاوتة. لذلك يجب ان تؤخذ هذه العناصر مع النسب والكميات المطلوبة وأخذ الحذر من تناول احداها بكميات وتراكيز عالية لما لها من تأثيرات سلبية على الكائنات الحية وخاصة الانسان، أما العناصر التي لا تعتبر ضرورية لأي وظيفة حيوية في الجسم يطلق عليها العناصر السامة مثل الكادميوم والكروم وتتواجد بكميات ضئيلة في التربة، عدم تواجدها في الجسم لا يؤدى الى اضرار صحية لكن يمكن ان تتراكم في أجسام الكائنات الحية والانسان وتنتقل عبر السلسة الغذائية وتصل الى حد السمية.

أصبح اليوم موضوع الوفرة البيولوجية (Bioavailability) من الاولويات في البحث العلمي في العالم لذلك تناولت هذه الدراسة الاتاحة البيولوجية لعنصري الكادميوم والكروم. استهدفت هذه الدراسة تقدير تراكيز الكادميوم والكروم لترب ملوثة بمياه الصرف الصحي بمدينة الخمس واخذت 60 عينة على أعماق مختلفة من سطح التربة.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

أوضحت النتائج ان العينات ملوثة جزئيا بالكروم وصلت 1440 جزء من المليون، اما تراكيز الكادميوم في العينات كانت ضمن الحدود المسموح بها وصلت نسبة تراكيزها الى 600 جزء من المليون.

الكلمات المفتاحية: الكروم، الكادميوم، التربة، التلوث.

Abstract

The metal systems enter into the intrusions of the intruder, as they interfere in the early stages of pregnancy, and stop the cells through thyroid hormone. Some vitamins, enzymes, and proteins are deficient. These elements must be taken with the required ratios and quantities. Soil, its absence in the body does not lead to any health damage, but can accumulate in the bodies of organisms and humans and transmitted through the food chain and up to the extent of toxicity.

Today's owners Bioavailability is a priority in scientific research in the world. This study aimed to estimate the concentrations of cadmium of the polluted water in the city of five and took 60 samples at different depths of the soil surface. The concentrations of cadmium in the samples were within the permissible limits and reached a concentration of 600 ppm.

Keywords: Chromium, Cadmium, Soil, Contamination

المقدمة

تتواجد الفلزات في محلول التربة اما بصورة حرة او معقدة ومن هذه الايونات الكروم يتواجد على شكل متراكب ذائب غير عضوية وعضوية**[1]** ويوجد في التربة بحالته الثلاثية والسداسية فالكروم السداسي قليل الحركة في التربة وسام جدا ومسبب السرطان، اما الكروم الثلاثي غير قابل للحركة ويمتص بقوة في التربة مكون رواسب غير ذائبة لذلك فهو اقل سمية.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

ويتواجد الكادميوم في التربة بتركيزات منخفضة ما بين (0.11 ppm–0.5) وقد تزيد عن ذلك اعتمادا على مصادر التلوث الطبيعي والصناعي**[3]** ، والكادميوم من العناصر الثقيلة الملوثة للتربة لما يسببه من تأثيرات سلبية على الكائنات الحية مثل البكتيريا إذ يحد من نشاطها بالتربة والتي بدورها تشكل الغذاء الضروري للنبات **[5,4]**.

نشرت دراسة تم فيها تقدير تراكيز عناصر الكروم والكادميوم والرصاص في عينات التربة بأعماق مختلفة في بنغلاديش بواسطة جهاز الامتصاص الذري فكان تركيز الكادميوم يتراوح بين 0.09–1.18 جزء من المليون اما تركيز الكروم يتراوح ما بين 4.35–287 جزء من المليون**[2]**، وأشارت دارسة أخرى **[6]** لتحديد مستوى العناصر الثقيلة [Cr, Ni, Cd, Co, Fe , Pb] في تربة مدينة البصرة – العراق ، الى ان أغلب العناصر المدروسة تزداد في مناطق غرب البصرة و المنشآت النفطية وكذلك يزداد تركيزها وسط المدينة التي تعد منطقة تجارية إذ تحتوى على نواتج احتراق الوقود.

وهناك دراسة اخري قام بها جانسون واخرون **[7]** في هولندا لمعرفة التوزيع الاتزانى للعناصر الثقيلة (كادميوم وكروم ونحاس وزنك ونيكل وزرنيخ) حيث تم معرفة كمية المعادن المستخلصة بواسطة حمض النيتريك المركز. كذلك دراسة لتقييم تسلسل العناصر الانتقالية ولتقدير الامتصاص لعدد من الفلزات منها الكروم والكادميوم وتم دراسة امتصاصية هذه الفلزات وجد ان الكادميوم أكثر امتصاصية من الكروم **[8]**.

هناك عدة دراسات تركزت حول موضوع تلوث التربة بالعناصر الثقيلة ومنها الدراسة تم فيها مقارنه النتائج المتحصل عليها من تقدير تراكيز الرصاص والزنك بطريقة الهضم بالحامض وقياس التراكيز بجهاز الامتصاص الذرى وجهاز تألق الاشعة السينية وتبين من النتائج ان كلا الطريقتين متوافقتين تقريبا ولكن يفضل استخدام جهاز الامتصاص الذرى لقلة تكاليفه مقارنه بجهاز الاشعة السينية **[9]**. ونشرت دراسة في بنغلاديش تم

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

فيها تقدير الرصاص والكادميوم والكروم في عينات التربة بأعماق مختلفة بجهاز مطياف الامتصاص الذري اللهبى FAAS وتبين من النتائج ان تلوث التربة ناتج من تفريغ النفايات الصناعية المختلفة والمصادر البشرية وسجلت اعلى تركيز للكروم عند عمق 15–30سم **[10]**.

كذلك هناك وفي دراسة اخرى تم فيها قياس تركيز الرصاص والزنك في 12 عينة تربة بمنطقة بايبامرا بالقرب من رومانيا والتي تعتبر من المناطق التي تعاني تلوث كبيرا في أوربا حيث تم قياس تراكيز الرصاص والزنك بجهاز مطياف اوجر الإلكتروني بعد هضم العينات بحمض النتريك والهيدروكلوريك واوضحت النتائج ان التلوث تجاوز المعايير القياسية الرومانية **[11]**.

وقامت دراسة اخري**[14]** بقياس درجة التلوث للتربة الرملية بالمعادن الثقيلة حيث تم تقدير تراكيز عناصر الكوبلت والزنك والكادميوم في التربة من ثلاثة مناطق وبثلاثة اعماق مختلفة لكل منطقة من شط منتزه لبدة الخمس ليبيا، حيث أوضحت النتائج ان تراكيز عنصري الكادميوم والزنك ضمن الحدود المسموح بها لمنظمة الصحة العالمية (WHO)بينما هناك تلوث بعنصر الكوبلت في المناطق الثلاثة المدروسة.

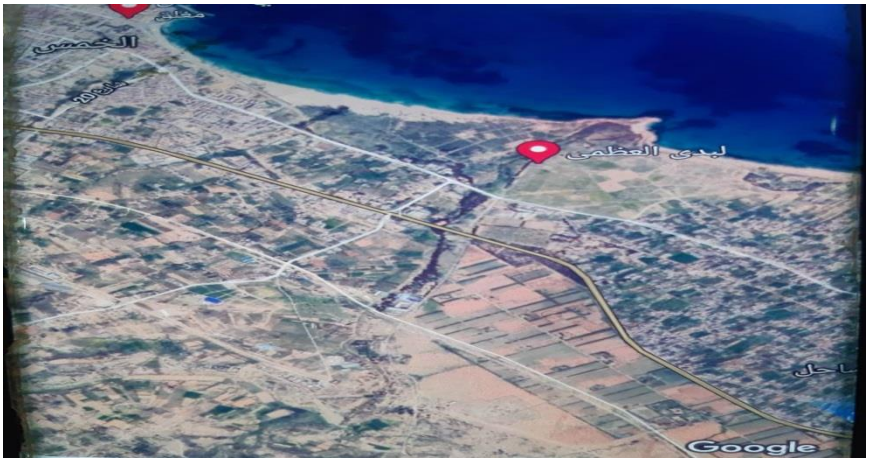
منطقة التقييم لهذه الدراسة:

أجريت هذه الدراسة في مدينة الخمس والتي يحدها من الشرق والجنوب الشرقي مسلاته وزليتن، ومن الغرب والشمال الغربي منطقتي غنيمة وقصر الاخيار ومن الشمال البحر المتوسط ومن الجنوب منطقة العمامرة والتي تتميز بان معظم اراضيها زراعية ورعوية.

أما عينات التربة اخذت من مناطق عشوائية مأهولة بالسكان لتربة ملوثة بنواتج الصرف الصحي بنوعيها الطيني والرملي من مناطق المصب الأصلي لهذه النواتج (المصب

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

المركزي) حيث أخذت العينات على اعماق مختلفة من سطح الارض وهي(1-10سم) و(10-20) (30-40سم).



شكل (1) خريطة تبين منطقة الدراسة لتربة ملوثة بمياه الصرف الصحي بمدينة الخمس

العينات والمواد وطرق الكشف:

جمع العينات

تم جمع العينات بطريقة عشوائية وذلك بأخذ وخلط كمية معينة من التربة للموقع المراد اخذ العينة منه وتم الخلط في بوتقة من الخزف او الزجاج، واخذ جزء من هذا الخليط ليمثل العينة الرئيسية للمكان الذي اخذت منه العينة وتحفظ في كيس من البلاستيك ويعطى لها رقم معين يميزها كما في الجدول (1).

الجدول (1) يمثل انواع العينات الترابية والعمق الذي اخذت منه

رقم العينة	نوع التربة	العمق ب (سم)
1-18	طينية	1-10
19-44	رملية	10-20
45-60	طينية	30-40

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

معالجة العينات الترابية

تم تجفيف العينات هوائيا في المختبر، وتم تفتيتها للتخلص من الحصى والحجارة الخشنة وبقايا النباتات، ثم طحنها وغربلتها بمناخل ذات اقطار معينة للحصول على حبيبات ترابية ذات حجوم معينة.

اعداد العينات للتحليل

اخذت اوزان 1جم من كل عينة تربة ووضعت في أوعية زجاجية ثم اضيف اليها 20 ملل من ماء مقطر وتم تعديل pHبواسطة الرقم الهيدروجيني.

اضيف بعد ذلك 10 ملل لمحلولEDTA 1.0مولاري لكل عينه ثم رج العينات لغرض الاستخلاص لمدة 6-12ساعة ثم ترشيح العينات ويوضع الراشح في قناني بلاستيكية وترقيمه.

تحديد تركيز الكادميوم والكروم بواسطة Atomic absorption Spector Photometer

نوع الجهاز المستخدم(400) (Jenway) يتميز هذا الجهاز بسهولة الاستخدام

خطوات العمل: -

1- يوصل الجهاز بمصدر الكهرباء ثم ركب مصباح المهبط للعنصر المراد قياسه

2- يترك الجهاز ليستقر ويحتاج الى وقت من 10 -20 دقيقة.

3- يثبت الطول الموجي الذي يقاس عنده الكادميوم مرة والكروم مرة اخرى

4- ندخل الى الجهاز عينه من الماء المقطر ويتم تعديله حتى الصفر.

5- ادخل عينات المحاليل القياسية الاقل تركيز ثم الاعلى تركيز ونسجل شدة الامتصاص لكلا من الكادميوم والكروم كما في الجداول (2 و3)

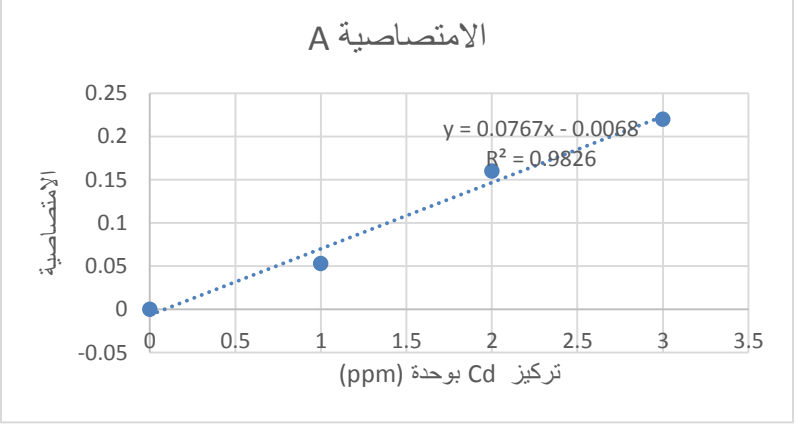
Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

6- نرسم علاقة بيانية تربط بين تركيز المحاليل القياسية وشدة الامتصاص لكلا من الكادميوم والكروم الشكل (1و2).

7- نقوم بإدخال مستخلصات عينات التربة المدروسة الواحدة تلو الاخرى ونسجل شدة الامتصاص لكل عينه ومن خلال العلاقة البيانية نحدد تركيز الكادميوم والكروم في كل العينات، النتائج موضحة في الجداول (4 و5).

الجدول (2) يوضح قيم تراكيز المحاليل القياسية لأيون الكادميوم Cd^{2+} الامتصاصية (A)

تركيز المحاليل القياسية بوحدة ppm	Aالامتصاصية
0	0
1	0.053
2	0.160
3	0.220

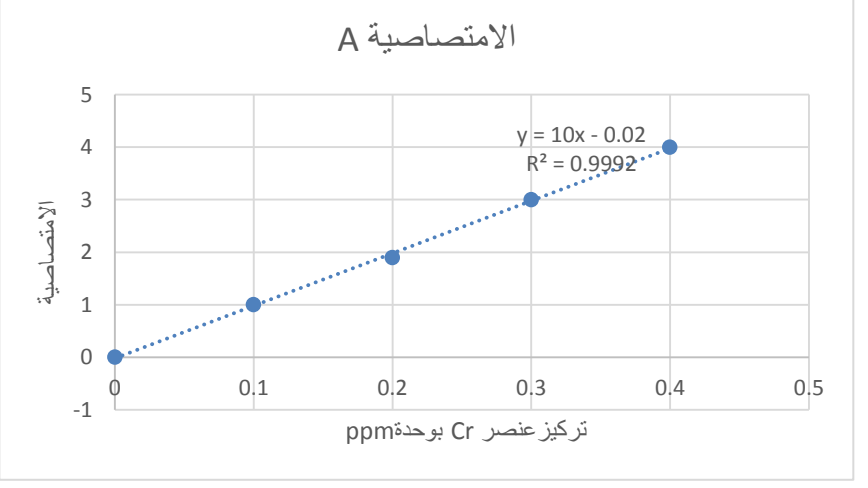


الشكل (2) العلاقة البيانية بين تركيز المحاليل القياسية وشدة الامتصاص لعنصر الكادميوم

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

الجدول (3) يوضح قيم تراكيز المحاليل القياسية لايون الكروم الامتصاصية (A)

تركيز المحاليل القياسية بوحدة ppm	Aالامتصاصية
0	0.0
0.1	1.0
0.2	1.9
0.3	3.0
0.4	4.0



الشكل (3) العلاقة البيانية بين تركيز المحاليل القياسية وشدة الامتصاص لعنصر الكروم

الجدول (4) يوضح تراكيز الكادميوم في عينات التربة المدروسة بوحدة (ppm)

رقم العينة	تركيز الكادميوم ب ppm	رقم العينة	تركيز الكادميوم ب ppm	رقم العينة	تركيز الكادميوم بppm
1	25.00	21	8.00	41	62.00
2	45.00	22	39.00	42	0.00
3	50.00	23	29.00	43	27.00
4	2.00	24	230.00	44	72.00
5	53.00	25	7.00	45	103.00

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

78.00	46	0.00	26	79.00	6
2.00	47	104.00	27	76.00	7
16.00	48	9.00	28	14.00	8
4.00	49	22.00	29	3.00	9
0.00	50	600.00	30	56.00	10
40.00	51	16.00	31	0.00	11
112.00	52	30.00	32	8.00	12
40.00	53	38.00	33	0.00	13
4.00	54	17.00	34	20.00	14
64.00	55	21.00	35	79.00	15
55.00	56	21.00	36	0.00	16
18.00	57	28.00	37	0.00	17
27.00	58	149.00	38	0.00	18
68.00	59	60.00	39	2.00	19
40.00	60	7.00	40	26.00	20

الجدول (5) يوضح تراكيز الكروم في عينات التربة المدروسة بوحدة (ppm)

تركيز الكروم ب ppm	رقم العينة	تركيز الكروم ب ppm	رقم العينة	تركيز الكروم ب ppm	رقم العينة
120	41	220	21	100	1
80	42	820	22	60	2
100	43	370	23	180	3
1020	44	660	24	380	4
660	45	270	25	000	5
390	46	100	26	430	6
860	47	300	27	230	7
320	48	360	28	460	8
820	49	90	29	000	9

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

500	50	380	30	280	10
430	51	380	31	450	11
000	52	530	32	000	12
380	53	100	33	590	13
600	54	000	34	310	14
820	55	80	35	560	15
420	56	760	36	190	16
350	57	40	37	0.00	17
200	58	300	38	0.00	18
350	59	000	39	000	19
1440	60	200	40	360	20

***المعيار القياسي للتلوث بالكروم يساوي(5–1000) جزء من المليون.**

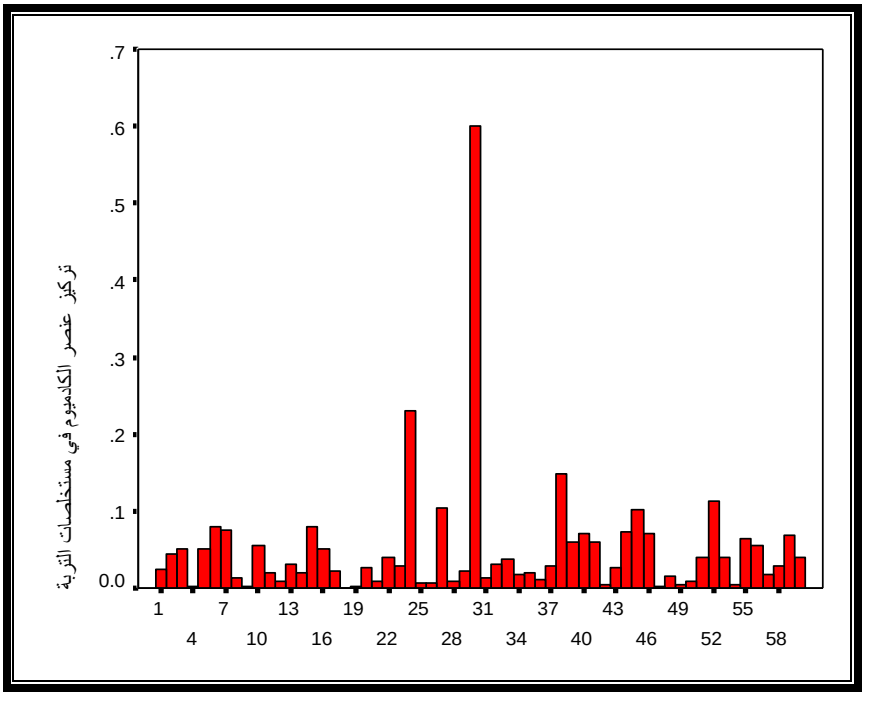
النتائج والمناقشة

يتضح من نتائج الجداول (4&6) وعند مناقشة نتائج تراكيز عنصر الكادميوم مع الدراسات السابقة وجد ان تركيز الكادميوم في الاعماق (0–ppm68) اما في السطح يكون (0–ppm79) اما في التربة الرملية وصلت الى ppm600 وبذلك تكون التربة غير ملوثة بالكادميوم وهذا يتفق مع الدراسة [**14**]. اما تراكيز الكروم وصلت الى (ppm 1440) يدل على ان التربة المدروسة ملوثة جزئيا بهذا العنصر وهي صالحة للاستعمال الزراعي الجداول (5&7) وهذا يتفق مع [16,15]. ويتضح عند معالجة البيانات احصائيا بواسطة المدرج التكراري وجود فروقات معنوية عند المستوى (0.01 و0.05) لكل من الكادميوم والكروم كما في الاشكال (4، 5).

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

الجدول (6) يوضح نتائج نسب تراكيز الكادميوم بالتربة بوحدة (ppm)

رقم العينة	نوعها	رمزها	تركيز الكادميوم بوحدة ppm
18-1	طينية سطحية	M1	79-0
44-19	رميلة	S	230-0
60-45	طينية عميقة	M2	68-0

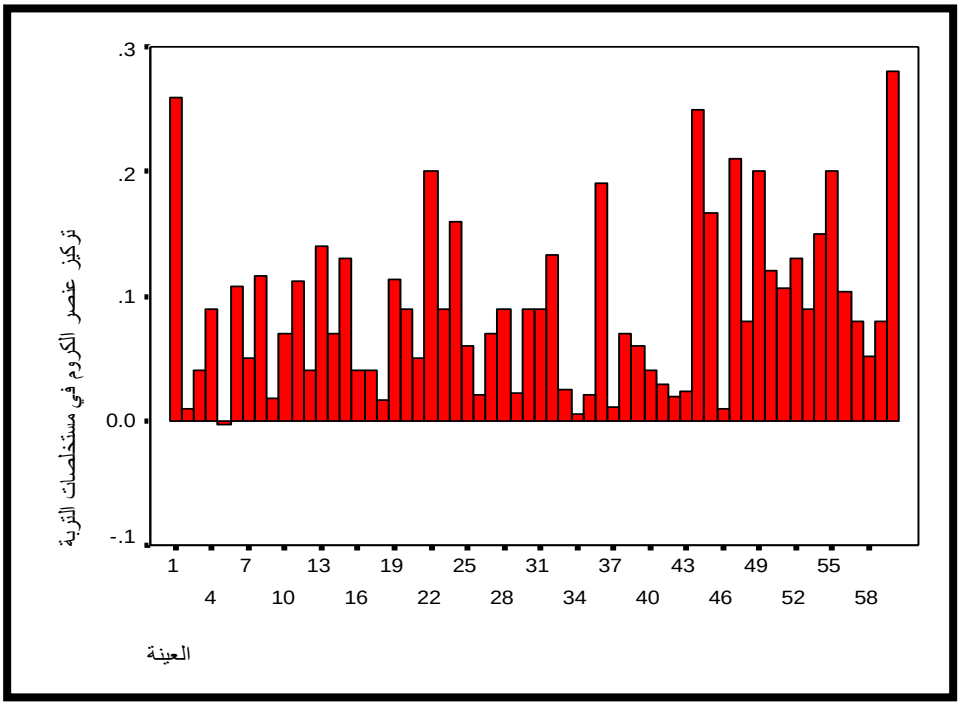


الشكل (4) يوضح المدرج التكراري لتركيز الكادميوم في مستخلصات التربة مقاسة(ppt)

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

الجدول (7) يوضح نتائج نسب تراكيز الكروم بالتربة بوحدة (ppm)

رقم العينة	نوعها	رمزها	تركيز الكروم بوحدة ppm
18-1	طينية سطحية	M1	56-0
44-19	رميلة	S	102-0
60-45	طينية عميقة	M2	1440-0



الشكل (5) يوضح المدرج التكراري لتركيز الكروم في مستخلصات التربة مقاسة (ppt)

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

التوصيات

1- توعية الناس بمخاطر التلوث بالعناصر الثقيلة.

2- حماية البيئة والمدن والمحافظة على نظافتها.

3- اجراء بحوث اخرى ودراسة التلوث بعناصر ثقيلة أخرى.

الاستنتاجات

1-ان التربة الطينية السطحية والعميقة والرملية غير ملوثة بعنصر الكادميوم.

2-التربة كانت ملوث جريئا بعنصر الكروم.

3-تركيز عنصر الكروم في التربة لا يؤثر على الاستعمال الزراعي.

Reference

[1] J.N.B.Baham.,Ball,G.Sposito ,J.Environ.Qual.7(1978) 181.

[2] D.A.Hadi.SAkhter, A.M.Shafiqul ALAM,Md.Jamaluddin,Bagladesh j.sci .ind.Res.32(1997)4.

[3] I. Thornton "Cadmium in the Human Environment" (G.F.Nordberg R.F.M .Herber. And .L.Alessio.Eds).IARS.Lyon (1992) p169 ff.

[4] L.M.Jose., H.Teresa.P.Aurelia, G.Carlos.,SoilEcology, 21(2002)149.

[5] Yao, H.Y., Xu, J.M., Huang, C. Y., Geoderma.115 (2003)139 .

[6] كريم حسين خويدم، حبيب رشيد الأنصاري، وخلدون صبحي البصام (2009)،"دراسة توزيع بعض العناصر الثقيلة في تربة مدينة البصرة –جنوب العراق"، المجلة العراقية للعلوم، 50(4،)533-542.

[7] R. Janssen p.J.peijenburs,J.G.M.Willie,Ennviron mental Toxicology,Homictim 11,247 .

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

[8] C.Paulo,j.Come,R.Avdre.Netlo,j.Am.Soil Sci.Soc.(2001) 1115.

[9] F.Catherine, Pavelcy,E.Brian,Davies.Soil Sci Plant 19(1) (1988).107-116.

[10] D.A.Hadi, S.AKhter, A.M.Shafigul, Alam,Md. Jamaluddin,Bangladesh J.Sci.Ind.Res.32(1997)

[11] A.MihalyCozmuta,L.Mihaly,V.VIman,Giman,Gh.Vatca,C Varga.American Journal of Applied Sciences 2(1) (2005) 358-362 .

[12] R.W,Ruls,R.M,Powell.D.Clark,C.J.Eldrad,"Water,Air,and Soil pollu ",57-58(1991)423 .

[13] L.Ropert, T.Max Haggblom,j.john.kelly."Soil biology and biochemistrt31(1999)1467.

[14] بدرية عبد السالم سالم، نجاه محمد ابوراس، أميرة الزوام بن حسن، زهرة نجيب موسى، هدى عبد السالم المعيليل (2017)، "قياس درجة التلوث بعناصر الكوبلت والزنك والكادميوم في تربة شط منتزه لبدة الخمس – ليبيا" المجلة الدولية للعلوم والتقنية، العدد الحادي عشر.

[15] L.,Robert, T.Max Haggblom, J.John.Kelly.Soil Biology and Biochemistry 31(1999) 1467.

[16] D.A.Hadi, S.Akhter, A.M.Shafiqul Alam,Md.Jamaluddin,Bangladesh" Bangladesh J.Sci.Ind.Res. 32 (1997) 4 .

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية