



دولة ليبيا
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة سبها - كلية العلوم
قسم النبات



بجت مقدم لاستكمال متطلبات

الحصول على درجة البكالوريوس

بعنوان:

قياس تركيز العناصر الثقيلة في التربة و المياه للمزارع القريبة من مياه الصرف

الصحي في مدينة سبها (حي الثانوية)

أعداد الطالبات

معالي عنزالدين البلعزي

عنزرة أحمد إسماعيل

إشراف

الاستاذة/ سعاد عبدالقادر المهدي

الاستاذة/ حواء عمر فتح الباب

العام الجامعي: 2021_2020

الإهداء

أهدي تخرجي إلى من كلله الله بالوقار وإلى من احمل اسمه بكل

افتخار

والذي العزيز

وإلى بسمه الحياة وسر الوجود وإلى معنا الحب والحنان

أمي الحبيبة

إلى الذين وقفو بجانبني طوال مسيرتي الدراسي هذه الوقفة التي

لطال ما تمنينا إن نقفها والثمار التي قد حان اقتطافها بعد مسيره

دراسية

أصدقائي وإخوتي ء

اسأل الله أن يمن علينا بالتوفيق والنجاح الدائم في كل معتركات

الحياة والحمد لله على ما كان وما نحن به وما سيكون.

كلمة الشكر

الشكر أولاً وأخيراً لله عز وجل

النجاح طريق متعرج مليء بالتحديات والصبر ولكن لطمعه حلاوة لا توصف ،

الحمد لله على الشعور الجميل شعور الإنجاز و النجاح .. الحمد لله الذي بنعمته تتم

الصالحات

لابد لنا ونحن نخطو خطواتنا الأخيرة في الحياة الجامعية من وقفه نعود إلي أعوام قضيناها في رحاب الجامعة مع اساتذتنا الكرام الذين قدموا لنا الكثير باذلين بذلك جهودا كبيرة في بناء جيل الغد لتبعت الأمة من جديد وقبل أن نمضي نقدم آيات الشكر والامتنان والتقدير إلي الذين حملو القدس رسالة في الحياةإلي جميع

الاساتذتنا الأفاضل ...

وأخص بالتقدير والشكر الأستاذة/حواء عمر فتح الباب

علي إتمام هذا البحث وقدمت لنا العون ومدت لنا يد المساعدة وزودتنا بالمعلومات اللازمة لإتمام هذا البحث فكانت لنا نورا يضيء الظلمة التي تقف أحيانا في طريقنا هي من زرعت التفاؤل في قلوبنا وقدمت لنا المساعدات والتسهيلات لها منا كل

الشكر

بدلتكم جهدا وأتمرتم عطاء فكان من الله التوفيق ومنا الشكر والثناء

الفهرس

رقم الصفحة	المحتويات	ر.ت
أ	الآية القرآنية	1
ب	الإهداء	2
ج	كلمة الشكر و التقدير	3
	الفصل الأول	4
1	المقدمة	5
	تمهيد	6
	الفصل الثاني	7
	الدراسات السابقة	8
	الهدف من البحث	9
	الفصل الثالث	10
	مواد و طرق البحث	11
	تنفيذ التجربة	12
	مواد البحث	13
		14
		15
	التحليل الإحصائي	16
	الفصل الرابع	17
	النتائج و المناقشة	18

	الخلاصة	19
	الفصل الخامس	20
	المراجع	21
		22
	المراجع الأجنبية	23

الفصل الأول

المقدمة

1- المقدمة:

1-1 مفهوم التلوث :

يعد التلوث من المشاكل الكبيرة التي يواجهها الانسان المعاصر . لابل و أخطرها ، وهي بحاجة الى تضافر الجهود كافة لمعالجتها و الحد منها . و مما يزيد المشكلة تعقيدا ان للانسان نفسه الدور الواضح في زيادة خطورتها من خلال نشاطاته المختلفة التي أصبحت تهدد الحياة البشرية . فضلا عن تأثيرها في الكائنات الحية الاخرى مما يحدث تغيرا في التوازن الطبيعي للبيئة و مكوناتها المختلفة الحية منها و غير الحية (مولود و اخرون ، 1992) .

تعد مشكلة تلوث البيئة من اخطر مشاكل العصر نتيجة تعرض الانسان للعديد من الملوثات البيئية المستحدثة والتي برزت بسبب التطور الهائل بالتكنولوجيا والذي أدى الى ظهور العديد من الملوثات الصناعية الغير معروفة من قبل لذلك اتت هذه الدارسة لمعرفة مدى تأثير العناصر الثقيلة بالتربة.

التربة: هي المكون الاساسي للبيئات العمرانية والزراعية وكذلك لنشاطات البشرية التي تتم عليها لذلك فإن عمليات التعدين والتصنيع والاستخدام الغيرالواعي للمنتجات الصناعية مثل (النفايات ، حالات الصرف الصحي والصناعي وغيرها) تسبب تلوث الترب (عبدالله ، ميثم سلطان ، 1988) بالإضافة الى ذلك فأنا المعادن الثقيلة والتي توجد بصورة طبيعية في التربة تؤدي الى تلوث التربة وخصوصا في المواقع التي تستعمل فيه المبيدات بصورة كبيرة او التي توجد فيها مفاعلات التعدين وكذلك المناطق الصناعية التي تطرح المواد الكيماوية

(Al-Bassam,K.S,1977) . ان زيادة تراكم المعادن في التربة يكون ساما للإنسان والنبات والحيوان وكذلك فأن التعرض لمدة طويلة للمعادن الثقيلة يؤدي الى مشاكل صحية عديدة حسب نوع المعدن و الكمية التي تعرض لها الشخص (مهدي ، سيف صالح،2001)

تلوث المياه

تعتبر المياه من اهم المولد الطبيعية على الاطلاق حيث يعتبر عاملا اساسيا تركز عليه حياة الانسان و كافة أنشطته الاجتماعية و الاقتصادية في مختلف المجالات و تتميز المياه هن غيرها من الموارد الطبيعية يكون كميته ثابتة في الكرة الارضية و يتجدد خلال فترة محددة من الزمن بقضل الدورة الهيدروجنية . و قد شهدت مصادر المياه تدهورا كبيرا في الاونة لاخيرة لعدم توجيه قدر وافر من الاهتمام بها .

تعد المخلفات الصناعية و الفضلات الزراعية و مياه الصرف الصحي من المصادر الرئيسية لتلوث البيئة المائية بالكثير من الملوثات العضوية و غير العضوية و المعادن الثقيلة عند رميها الى المياه السطحية بدون معالجة مناسبة اذ تعمل هذه الملوثات على تغيير مواصفات المياه الطبيعية ، و تعد العناصر الثقيلة من الملوثات الخطيرة لتأثيراتها السامة الخطيرة على البيئة . مما لاشك فيه ان دخول العناصر الثقيلة الى البيئة المائية يسبب حالة من عدم التوازن للنظام البيئي و تسمم النباتات المائية و الاسماك و الكائنات الحية الاخرى في تلك البيئة و تعد هذه العناصر ذات سمية عالية بالنسبة للانسان عند دخولها الى السلسلة الغذائية .

1-1 المعادن الثقيلة:

هي عبارة عن عناصر تتميز بأن لها كثافة ، أو عدد ذري ، أو كتلة ذرية مرتفعة نسبيا ؛مثل العناصر الانتقالية ،اللانثانيدات ،الأكتينيدات .تكون موجودة بصورة طبيعية في النظام البيئي ، مع اختلافات كبيرة في التركيز . لكن ازياد نسبها مؤخرا يرجع إلى المصادر الصناعية و النفايات الصناعية السائلة، (احمد عصت عاشور 1993) .

تعد العناصر الثقيلة من اكبر الملوثات البيئية اذ يؤدي استمرار انبعاثها الى زيادة تراكيزها في التربة وتضم مجموعة كبيرة منها ما هو مهم للانسان مثل الحديد و النحاس ومنهما ما هو سام للاحياء وتتصف المعادن الثقيلة بوزنها النوعي العالي (Kruus et al.1991) . توجد المعادن الثقيلة كمكونات في البيئة و تشمل قشرة الارض و المحيط الحيوي و الوقود الاحفوري او من حرق وقود السيارات وعمليات التعدين وبعض هذه العناصر تدخل في انتاج مبيدات زراعية مثل النحاس .(Kruus et al.1991)

ان الضرر التي تحدثه العناصر الثقيلة في الجسم الحي له علاقة بأكثر من جانب من جوانب النشاط الكيميوحيوي وتركيب الخلية لان العناصر الثقيلة تتصف بقابليتها على الاتحاد مع الكبريت ومهاجمة المركبات البروتينية المكونة لكثير من الانزيمات وتنشط نشاطه اداخل الكائن الحي وبالإضافة الى ذلك هنالك العديد من المعادن الثقيلة ترتبط بغشاء الخلية وتؤدي احيانا الى منع او عرقلة دخول المواد الكيميائية أي انها تعيق عملية

التنافذ الحيوي(. ATSDR, 1992) ان عملية تعطيل او ايقاف التنافذ الحيوي داخل جسم الكائن الحي بسبب تاركم المعادن الثقيلة يؤدي الى منع وصول الغذاء اللازم لتوليد الطاقة) (Baghurst, P.A,1992 ان مجمل التأثيرات التي تحدثها العناصر الثقيلة في الانظمة الحيوية تؤدي الى احداث مجموعة من الامراض التي تشمل السرطان و الأمراض القلب والكلية والدماغ والاعصاب (WHO,2001) ، (AL-Bassam,1977)

2-1 المخاطر البيئية لتراكم العناصر الثقيلة:

ان العناصر الثقيلة هي احدى الملوثات البيئية التي تنتشر في أجزاء البيئية (الهواء-الماء-التربة) ومن خلال هذه الأجزاء ترتبط العناصر الثقيلة بصحة الانسان والحيوان بصورة مباشرة و غير مباشرة عن طريق تأثيرها في نمو النباتات التي تتغذى عليها الكائنات الحية .ان اهمية التلوث بالعناصر الثقيلة في الطبيعة ناجمة عن عدم امكانية تحلل نواتجها بعكس بقية الملوثات الكيميائية (Gossel, T.H., Bricker, J. 1994) إذ ان تحللها بفعل عدد من المؤثرات البيئية كيميائية كالحرارة و الرطوبة و أشعة الشمس او بفعل مؤثرات حيوية يؤدي في اغلب الاحيان الى خفض درجة سميتها . ان العناصر الثقيلة تدخل في دورة الطبيعة وتنتقل بين أجزاء البيئة و محتوياتها من العناصر الحية وغيرالحية بحيث يتم تركيزها حيويًا . (Craig, N.,1980) . حيث تتعرض جزئياتها في الهواء الى عملية التخفيف بفعل انتشارها العمودي والافقي الا ان ترسبها على الارض وتلويثها للتربة يؤدي الى تركزها فيها ويتم في البيئة المائية من خلال الكائنات الحية و منها تنتقل الى بقية الكائنات في الماء و اليابسة اذ يصل تركيزها الى اعلى مستوياته في الحيوانات التي تقع في قمة السلسلة الغذائية و لا سيما الانسان . (Timbrell,1989) . ان تركيز العناصر الثقيلة في التربة يعتمد على عدة عوامل بعضها طبيعي وبعضها الاخر ناتج عن النشاط البشري مثل المواد العضوية ، الاس الهيدروجيني ،الملوحة ، وغيرها (Brooks,1972) .

3-1 اهداف البحث:

تهدف الى تحديد تراكيز بعض العناصر الثقيلة في التربة و المياه والتي تشمل (الكاديوم،الزئبق،الرصاص،النيكل) .

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

1- الدراسات السابقة

تتعرض التربة للتلوث بالمعادن الثقيلة التي تختلط بمكوناتها ، لذا فالمحافظة على التربة من التلوث و التدهور ضرورة حتمية من ضروريات العصر ، لكونها تعد المهد الأساسي للعيش والاتزان البيئي ، و الفهم اليد لاليات أنتقال هذه المعادن وتوزيعها في النام البيئي يؤدي الى معرفة الطرق الصحيحة لتفادي مخاطر (عبدالمنعم و اخرون ، 2012) . و يقصد بتلوث التربة التدمير الذي يصيب طبقتها والتغيير في الصفات الطبيعية لعناصر البيئة الرئيسة فيها على أثر تسرب مركبات كيميائية معقدة يصعب تحليلها في التربة من خلال حركة المياه أو تسرب مواد مشعة اصطناعية تقوم برفع المستوى الاشعاعي المتواجدة في التربة (السعدي ، 2009) . و يكون التلوث البيئي بعدة درجات منها ما هو مقبول بدرجة محدودة من درجات التلوث لا يصاحبها على الاغلب أي اخطار واضحة تمس مظاهر الحياة و غيرها على سطح الأرض ، و من ثم فهي درجة لا تتعدى كونها ظاهرة بيئية و ليست مشكلة بيئية ، وقد كانت هذه الدرجة من التلوث قائمة في معم بيئات العالم قبل التطور الصناعي الهائل (العكيدي ، 2002) . و تضم المعادن الثقيلة مجموعة كبيرة ، منها ما هو ضروري للفعاليات الحيوية عند الحدود المسموح بها كالحديد و النحاس ، و منها ما هو يتصف بالسمية العالية كالزئبق و الرصاص و الكاديوم و النيكل (Kruus, and Mc, 1991) .

قام العديد من الباحثين بإجراء أبحاث ودراسات على هذه المياه وما تتعرض له من صور التلوث ، وعليه فقد تم الإطلاع على بعض الدراسات التي تطرقت إلى دراسة ظاهرة تلوث المياه الجوفية بمياه الصرف الصحي بالإضافة لبعض الدراسات الأخرى ذات العلاقة بالموضوع والتي منها: قام (محمد بلعيد 1980) بدراسة أوضحت وجود تركيزات عالية للنترات في المياه الجوفية للخران الرباعي في منطقة سهل الجفارة ، حيث بينت الدراسة أن 6.94% من الآبار التي شملتها الدراسة إحتوت مياهها على تركيزات من النترات تقل عن 10 ملليجرام/لتر بينما 93.6% من الآبار كان تركيز النترات بها أكثر من 10 ملليجرام/لتر، كذلك وجد أن 48.55% من الآبار التي ارتفعت فيها النترات عن 10 ملليجرام/لتر وصل تركيز النترات فيها إلى 45 ملليجرام/لتر وأن تركيز النترات يتزايد بهذه الآبار .

يؤدي التلوث بالعناصر الثقيلة (السامة) الى تغيير بعض صفات التربة الفيزيائية و الكيميائية مما يؤدي الى الاخلال بالتوازن الحيوي و يعتبر الزرنيخ و الكاديوم و النحاس و الرصاص و الزنك و الزئبق (As, Cd, Cu, Pb, Zn and Hg) من أكثر العناصر المسببة للتلوث . (Alloway, 1990) .

الفصل الثالث

مواد و طرق العمل

2- مواد و طرق العمل

2-1 منطقة الدراسة

اجريت الدراسة في مدينة سبها في (حي الثانوية) ، ثم اختيار اربعة مزارع واقعة

بالقرب من مياه الصرف الصحي .

2-2 طريقة جمع العينات

تم جمع العينات من اربع مزارع على النحو التالي :

1- تم أخذ اربعة عينات مياه جوفية (ابار) :-

تم جمع العينات في قنينات تسع لتر ونصف وذلك لاستخدامها في التحاليل الكيميائية لتحديد تركيز العناصر الكيميائية حيث تم نقلها إلى معامل قسم الكيمياء في كلية العلوم ليتم تحليلها .

2- تم أخذ اربعة عينات تربة سطحية من كل مزرعة تم حفظها في اكياس معقمة خاصة و تم تسجيل البيانات الخاصة بكل عينة و اخذت الى المعمل لاجراء التحاليل المطلوبة

2-3 طريقة العمل

1/العناصر الثقيلة:

تم استخلاص أيونات كل من (كاديوم Cd ، زئبق Hg ، زنك Zn ، نحاس Cu ، نيكل Ni) حسب طريقة (Yietal,2007) وكما يأتي:

● بعد ان تم تجفيف العينات المأخوذة من التربة تم طحنها بواسطة هاون خزفي ومررت من خلال منخل ذو قطر 0.50 مايكرون . ، بعد ذلك تم وزن (1)غم من كل عينة جافة ووضعت في بيكر ذو حجم (50) مل و تم اضافة (70) مل من Hcl و HNO₃ المركزين ثم سخنت على صفيحة على درجة حرارة 110م ، اضيف (4) مل من حمض البيروكلوريك المركز ، ثم بخر الى قرب الجفاف بعد ذلك فصلت بجهاز الطرد المركزي بسرعة

(3000 دورة / دقيقة لمدة 30 دقيقة) بعد ذلك تم قياسها بجهاز

طيف الامتصاص الذري اللهبى (FAAS) Flame atomic absorption

spectrophotometer والتي تم فحصها حسب (APHA,2003)

- التحليل الإحصائي :

- تم استخدام برنامج SPSS في مناقشة النتائج.

الفصل الرابع

النتائج و المناقشة

3- النتائج

أولاً: نتائج النيكل: لا بيانات حيث كانت جميع القيم أصفار وبالتالي لا يمكن تحليلها وإنما التعليق من قبلكم.

بمعني بوجه عام ومن خلال نتائج التجربة تبين أنه لا توجد فروق حيث كانت نتائج التجربة كلها أصفار للتربة والماء .

ثانياً: نتائج الرصاص: لمعرفة الفروق بين المجموعات الأربعة في التربة والماء حيث تم استخدام تحليل التباين (ANOVA) لمعرفة هذه الفروق وعرض النتائج كما هو موضح في الجدول التالي:

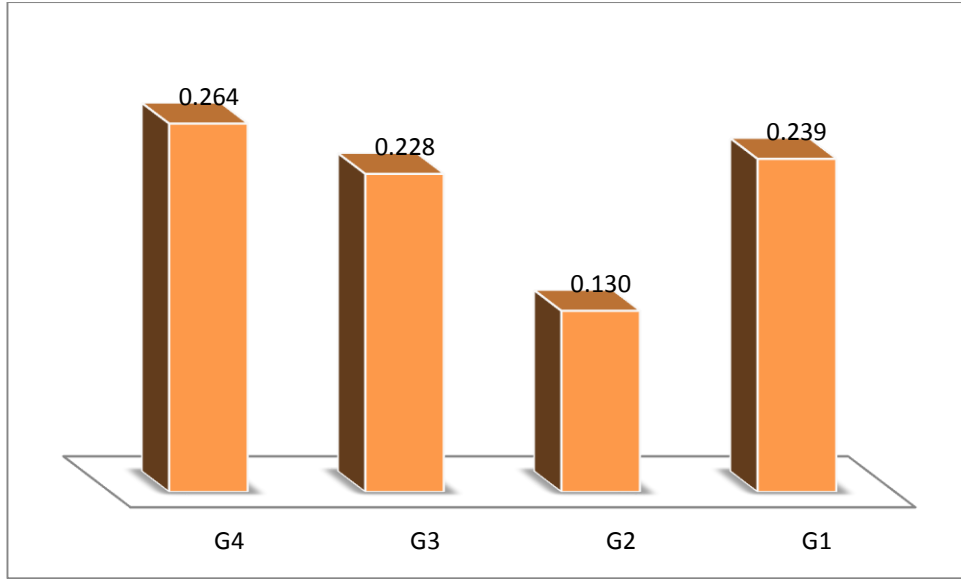
جدول (1) نتائج تحليل التباين لمعرفة الفروق في الرصاص بين المجموعات الأربعة في التربة والماء

المتغير	المجموع	المتوسط	الانحراف المعياري	احصاءة	مستوى الدلالة	القرار
	ة	ت		إف		

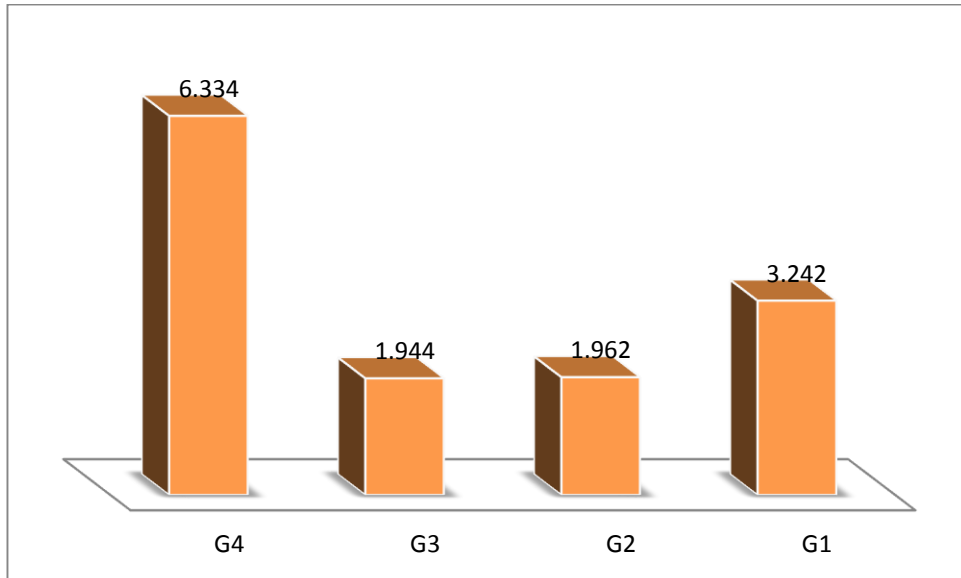
لا توجد فروق	0.80	0.33	0.121	0.239	1	التربة 1
			0.004	0.130	2	
			0.231	0.228	3	
			0.238	0.264	4	
توجد فروق	0.02	5.78	1.921	3.242	1	الماء 1
			0.243	1.962	2	
			0.204	1.944	3	
			2.251	6.334	4	

ومن خلال نتائج الجدول أعلاه تبين أنه لا توجد فروق معنوية بين متوسطات المجموعات الأربعة للتربة ،. بينما توجد فروق معنوية بين متوسطات المجموعات الأربعة للماء ، و كانت نسب الرصاص اقل من الحد المسموح به بالتالي لا يوجد تأثير على التربة و البيئة و هذا يتفق مع رأي العالم (Alloway, 1990) .

الأعمدة البيانية لتوضيح : الشكل (1) للتربة بينما الشكل (2) للماء:



الشكل (1) أعمدة بيانية توضح متوسطات الرصاص لعينة للتربة



الشكل (2) أعمدة بيانية توضح متوسطات الرصاص لعينة للماء

ثالثاً: نتائج الكاديوم: لمعرفة الفروق بين المجموعات الأربعة في التربة والماء حيث تم استخدام

تحليل التباين (ANOVA) لمعرفة هذه الفروق وعرض النتائج كما هو موضح في الجدول

التالي:

جدول (2) نتائج تحليل التباين لمعرفة الفروق في الكاديوم بين المجموعات الأربعة في التربة

والماء

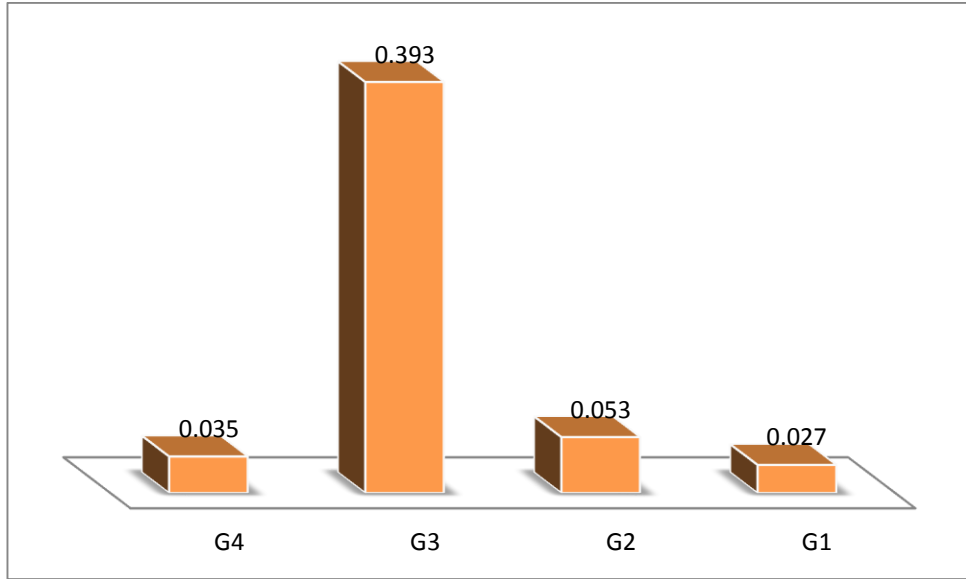
المتغير	المجموع ة	المتوسطا ت	الانحراف المعياري	احصاءة إف	مستوى الدلالة	القرار
التربة	1	0.027	0.016	51.74	0.00	توجد فروق
	2	0.053	0.046			
	3	0.393	0.070			
	4	0.035	0.010			
الماء	1	0.079	0.124	1.16	0.38	لا توجد فروق
	2	0.007	0.006			
	3	0.008	0.006			
	4	0.073	0.029			

ومن خلال نتائج الجدول أعلاه تبين أنه توجد فروق معنوية بين متوسطات المجموعات الأربعة

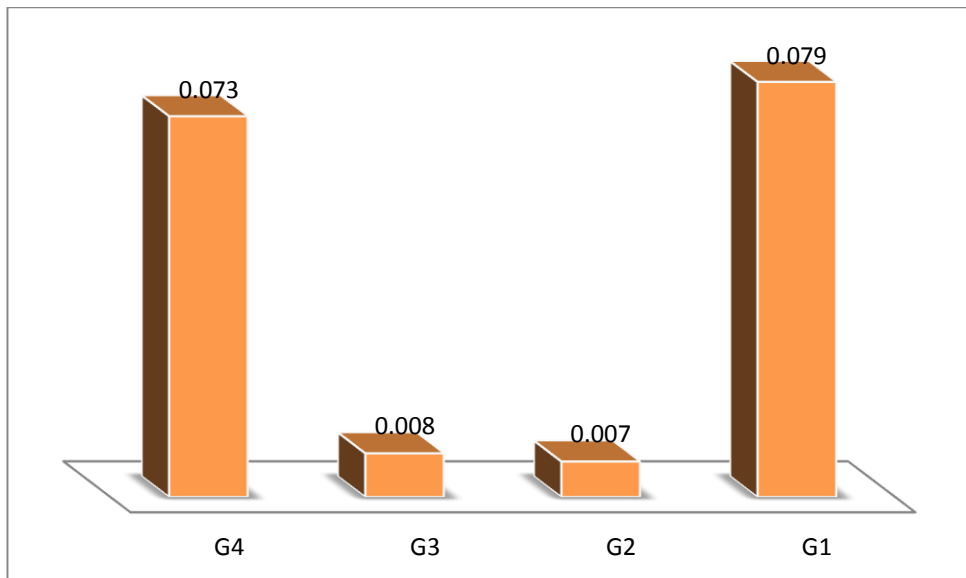
للتربة ، بينما لا توجد فروق معنوية بين متوسطات المجموعات الأربعة ، بالنسبة لعنصر

الكاديوم كانت نسبته في التربة و في المياه قليلا جدا ، و بالتالي ليس له تأثير في تلوث التربة و المياه و هذا يتفق مع رأي العالم ((Alloway, 1990)).

ولتوضيح متوسطات المجموعات الأربعة للتربة و الماء عن طريق الرسم البياني تم استخدام الأعمدة البيانية لتوضيحها كما هو موضح في الشكل (3) للتربة بينما الشكل (4) للماء.



الشكل (3) أعمدة بيانية توضح متوسطات الكاديوم للمجموعات الأربعة للتربة



الشكل (4) أعمدة بيانبة توضح متوسطات الكاديوم للمجموعات الأربعة للماء

رابعاً: نتائج الزئبق: لمعرفة الفروق بين المجموعات الأربعة في التربة و الماء حيث تم استخدام

تحليل التباين (ANOVA) لمعرفة هذه الفروق وعرض النتائج كما هو موضح في الجدول

التالي:

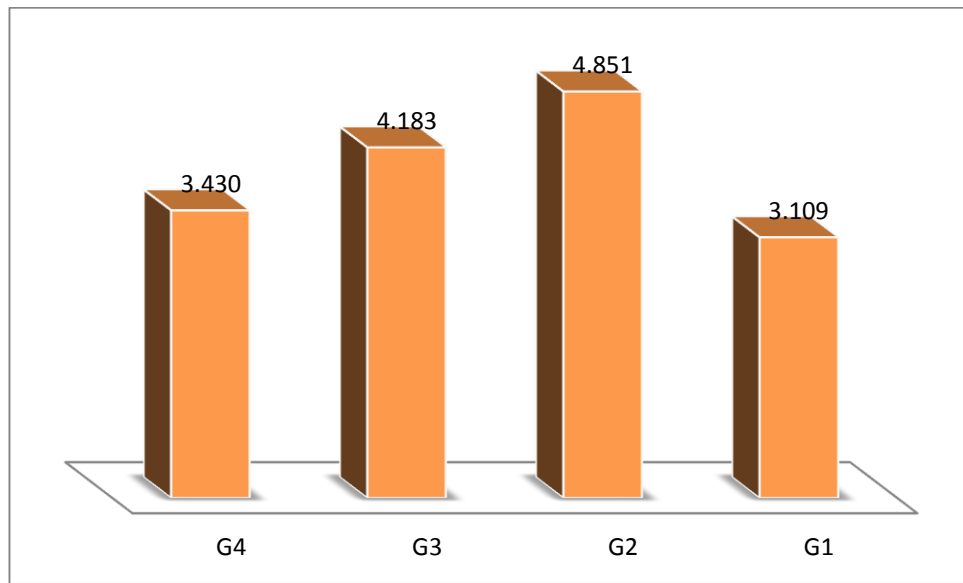
جدول (3) نتائج تحليل التباين لمعرفة الفروق في الزئبق بين المجموعات الأربعة في التربة

والماء

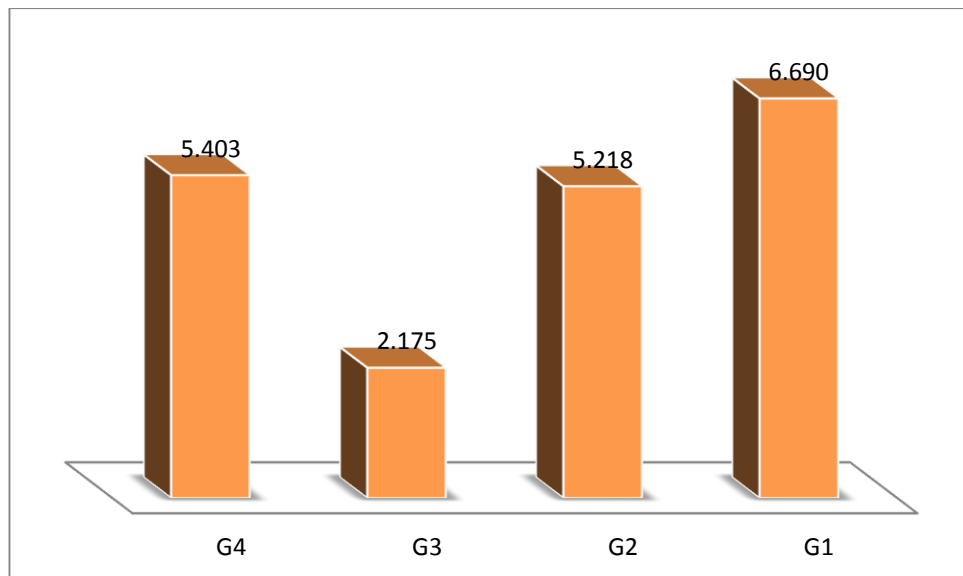
المتغير	المجموع ة	المتوسطا ت	الانحراف المعياري	احصاءة إف	مستوى الدلالة	القرار
التربة	1	3.109	1.181	1.02	0.43	لا توجد فروق
	2	4.851	1.809			
	3	4.183	1.010			
	4	3.430	1.223			
الماء	1	6.690	1.346	2.39	0.14	لا توجد فروق
	2	5.218	2.512			
	3	2.175	0.763			
	4	5.403	3.100			

ومن خلال نتائج الجدول أعلاه تبين أنه لا توجد فروق معنوية بين متوسطات المجموعات الأربعة للتربة والماء ، النسب القليلة للزئبق لدليل على عدم وجوده بكميات كبيرة في التربة و المياه وهذا ما أشار اليه العالم (Alloway, 1990)

ولتوضيح متوسطات المجموعات الأربعة للتربة والماء عن طريق الرسم البياني تم استخدام الأعمدة البيانية لتوضيحها كما هو موضح في الشكل (5) للتربة بينما الشكل (6) للماء:



الشكل (5) أعمدة بيانية توضح متوسطات الزئبق للمجموعات الأربعة للتربة



الشكل (6) أعمدة بيانية توضح متوسطات الزئبق للمجموعات الأربعة للماء

التوصيات

- 1- دراسة تأثير العناصر الثقيلة في النبات في المزارع القريبة من الصرف الصحي
- 2- نشر الثقافة البيئية بين المواطنين بوجه خاص في المناطق التي تقع قريبة من الصرف الصحي
- 3- الاستمرار في إجراء البحوث على تلوث المياه الجوفية و التربة في هذه المنطقة ومراقبة التغيرات التي قد تحدث في المياه الجوفية ومحاولة إيجاد الحلول المناسبة للتخفيف من أثار هذه المشكله.
- 4- إجراء مثل هذه الدراسات على المناطق الأخرى التي تعاني من مشكلة الصرف الصحي

الخلاصة

تم تنفيذ التجربة في مدينه سبها في حي التانوية و شملت الدراسة المزارع القريبة من الصرف الصحي ، و يرجع ذلك الى بعض الشكاوي و التاكيد من عدم وصول و اختلاط مياه الصرف الصحي بالمياه الجوفية للمزارع و كذلك لتاكيد من عدم حدوث تغيير في خصائص التربة تتواجد المعادن الثقيلة في الطبيعة ، و لكن قليلا ما تصل الى المستويات السامة . ان التراكم المفرط للمعادن الثقيلة في التربة له أثر سام على الانسان و الحيوان . يكون التعرض للمعادن الثقيلة مزمن (أي التعرض لفترة طويلة من الوقت) ، و ذلك بسبب انتقالها الى السلسلة الغذائية . و من خلال النتائج المتحصل عليها من الدراسة نلاحظ انخفاض تراكيز العناصر الثقيلة

(الكاديوم ، والرصاص ، والنيكل ، والزنبق) في التربة و المياه الجوفية هذا يدل على ان (التربة

و المياه الجوفية) للمزارع لم تتأثر بمياه الصرف الصحي .

الفصل الخامس

المراجع

اولا : المراجع العربية

1- عبد الله ، ميثم سلطان ، 1998، العوامل البيئية المؤثرة في التوزيع المكاني للكادميوم

في رواسب نهر الفرات ، مجلة الجيولوجيا و التعدين العراقية .

- 2- مهدي ، سيف صالح ، 2001. تقدير تراكيز بعض العناصر الثقيلة في مياه ورواسب
نهر الفرات – ذي قار.
- 3- أحمد ، عصمت عاشور ، 1993 . أساسيات علم البيئة و التلوث . الطبعة الاولى .
دار الباروزي العلمية للنشر و التوزيع .
- 4- مولود بهرام خضر و (اخرون) ، علم البيئة ، وزارة التعليم العالي و البحث العلمي ،
دار الكتب للطباعة و النشر ، جامعة الموصل ، 1992، ص 39 و 43 .
- 5- عبد المنعم ، عصام محمد و التركي ، احمد بن ابراهيم 2012 . العناصر الثقيلة
مصادرها و أضرارها على البيئة ، جامعة القصيم ، السعودية .
- 6- السعدي، حسين علي 2009 . البيئة المائية ، الطبعة العربية ، عمان ، الاردن .
- 7- العكيدي، حسن خالد 2002. تكنولوجيا معالجة المياه و تحليلها، المكتبة الوطنية ،
عمان - الاردن .

ثانيا : المراجع الاجنبية

5. AL-Bassam, K. S. , 1977. Natural pollution of some heavy -8
metals in the tigris river. Northern Iraq.
6. Kruus et al., 1991. Heavy metal contamination in water, -9
sediment, fish and some benthic organism in Tigris rivers, Turkey.
11. Gossel, T.H. , Briker, J-1994. Heavy metal pallutants and -10
Chemical ecology Exploring new Froutiers.
12. Craig, N., 1980. An Investigation on heavy metals -11
accumulation in water, sedmint and small chain. 13. Timbell ,
-13 - .1989, Heavy metal in there major craps.
14. Brooks, 1972. Standard methods for Examination of -12
water and waste.

10. Who, 2001. World Health organization, environment -13
contam toxicol.
5. AL-Bassam, K. S. , 1977. Nattural pollution of some -14
heavy metals in the tigris river. Northern Iraq.
11. Gossel, T.H. , Briker, J-1994. Heavy metal pallutants and -15
Chemical ecology Exploring new Froutiers.
12. Craig, N., 1980. An Investigation on heavy metals -16
accumulation in water, sedmint and small chain.
- Kruus, P., Demmer, M. and Mc Caw, 1991. Chemicalin the -17
environment, Chapter 5, Poly Science Publication. pp.123-140.

Alloway, B.J. (1990). Heavy Metals in Soils. John Wiley and Sons, Inc.
New York.