

قياس مستوى بعض العناصر الثقيلة و الخواص الكيماوية لترب الاحياء الشمالية في مدينة النجف الاشرف

مهيمن محمد مجيد الرفيعي

قسم الكيمياء /كلية العلوم /جامعة الكوفة

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة لتقدير مستوى بعض العناصر الثقيلة وهي (Cu,Ni,Fe,Zn,Pb) في ترب بعض الاحياء الشمالية في مدينة النجف الاشرف وهي (حي السلام،حي الجمعية،حي الغري،حي النفط). حيث اخذ (32) نموذج لتربة هذه الاحياء وبالاتجاهات الاربعة وبواقع نموذجين في كل اتجاه في الحي ومقارنتها مع (4) نماذج تأخذ من وسط المدينة كنماذج سيطرة وحيث تكون العينات المأخوذة مقسمة على عمقين مختلفين الاول بعمق (10سم)قريبة من السطح والثاني (20سم)بعيدة عنه. وقد تم تقدير تراكيز العناصر باستخدام تقنية الامتصاص الذري. كما قيست بعض الخصائص الكيماوية للنماذج مثل (Ec,PH) ولكل عمق في العينات المأخوذة وعينات السيطرة. ومن خلال النتائج وجدنا ارتفاع في تراكيز العناصر لنماذج الترب المدروسة مقارنة بعينات السيطرة حيث تتراوح للرصاص بين (0.05-0.15)ppm وللزنك (0.3-1.4)ppm وللحديد (0.6-1.4)ppm وللنيكل (0.2-1.2)ppm وللنحاس (1.6-2.4)ppm بينما كانت لعينات السيطرة حيث كان متوسط تركيز العناصر (Pb=0.04)،(Zn=0.3)،(Fe=0.4)،(Ni=0.2)،(Cu=1)ppm على التوالي. وحيث ان تراكيز العناصر في الطبقة العليا للتربة اعلى من ما موجود بالطبقة الاخرى وكما كان لموقع الحي ومايحويه من مرافق اساسية والتوسع العمراني في المدينة اهمية كبيرة في ارتفاع تراكيز العناصر في النماذج المدروسة. كما لوحظ زيادة في الحامضية والتوصيلية الكهربائية لعينات المدروسة مقارنة بالسيطرة حيث تتراوح الـPH بين (5.2-6.4) والتوصيلية بين (1240-1970)Ms/s ولجميع العينات المقاسة.

المقدمة :

تلوث التربة من المشاكل المهمة التي تعاني منها البيئة في الوقت الحاضر وذلك لتقدم الصناعي وتزايد اعداد السكان⁽¹⁾. ومن اهم مصادر تلوث التربة هو العناصر الثقيلة والتي تعتبر من المشاكل الحادة والخطيرة وذلك لقابليتها التراكمية داخل الأنظمة الحية المختلفة⁽²⁾. وقد واكب التطور التكنولوجي إسراف هائل في استخدامها مما أدى إلى زيادة الاهتمام بطرق التخلص منها. ومن اهم هذه المعادن (Cu,Ni,Fe,Zn,Pb). حيث تعتبر من الملوثات ليس لتربة فقط وانما لانسان والحيوان والنبات والهواء والماء⁽³⁾. ويتمثل تأثيرها على التربة من خلال كونها تؤثر على العمليات الحيوية لنبات مثل البناء الضوئي وتقليل امتصاص الكاربوهيدرات والتأثير على جدار الخلية والتقليل من تبادل المواد معه⁽⁴⁾. كما وتؤثر على العديد من البروتينات والانزيمات مما تسبب التسمم والذي يأتي نتيجة التأثر الفلز مع مجاميع الكبريت البروتيني⁽⁵⁾. وكذلك تكوين الجذور الحرة داخل التربة بنسبة عالية والتفاعل مع الأوكسجين وبالتالي تقليل نسبته داخل التربة⁽⁶⁾. كما يؤثر تلوث التربة بالعناصر الثقيلة على الهوا وزيادة نسبة تلوثه بها ويؤثر على الإنسان والذي يسبب له العديد من الأمراض الناتجة عن التلوث بها⁽⁷⁾. كما تؤثر على الحيوان من خلال التأثير على الأعلاف ومساحات الرعي⁽⁸⁾. يعد الرصاص من الملوثات الثقيلة المهمة لتربة حيث يأتي من صناعات الانابيب والفولاذ والبطاريات والاصباغ والمبيدات الحشرية ويضاف بهيئة رباعي اثيرات الرصاص الى مشتقات البترول كمادة مضادة للقرقرة⁽⁹⁾. ان التأثير التراكمي للرصاص يؤثر على الإنسان ويؤدي الى تلف الدماغ ونقص القابلية العقلية وفقر الدم⁽¹⁰⁾. اما عنصر الزنك فهو من العناصر الاساسية لتغذية في الكائنات الحية حيث يساهم في عملية تخليق الـ RNA و DNA داخل الخلايا الحية وفي عملية تكوين البروتين وبالتالي يؤثر على الجينات الوراثية كما ان زيادته عن القيم المسموحة سوف تؤدي الى حدوث الطفرة الوراثية⁽¹¹⁾. ومن اهم مصادره هو صناعة المطاط والفضلات الصناعية والحيوانية⁽¹²⁾. اما عنصر النيكل فهو من العناصر الاساسية لكائنات الحية ويدخل في العديد من الاصباغ والسبائك. وكما ان زيادة عن الكمية المسموحة تؤثر على الحياة النباتية من خلال التأثير على قابلية الذوبان والتبادل الايوني⁽¹³⁾. كما وتؤثر على الإنسان من خلال تأثير على الدم والكلية وزيادة كمية البروتين واليورينا⁽¹⁴⁾. ومن العناصر المهمة هو النحاس الذي يلعب دوراً مهماً في حياة الكائنات الحية ويأتي من استخدام الأواني النحاسية وألواح النحاس ويدخل في صناعة الاصباغ⁽¹⁵⁾. ان تأثيره يأتي من خلال زيادة كميته وتراكمه حيث يؤثر على التبادل الايوني في النبات ويعمل على حدوث اليرقان والانهلال الدموي عند الإنسان⁽¹⁶⁾. اما عنصر الحديد فهو من العناصر المهمة لكائنات الحية. حيث يأتي من استخدام الأنابيب الحديدية في نقل المياه⁽¹⁷⁾. كما يؤثر على حياة النبات والحيوان من خلال التأثير

التراكمي لعنصر⁽¹⁸⁾. ان زيادته تؤدي الى تهيج القرحة المعدية والتسمم عند الإنسان⁽¹⁹⁾. ان الهدف من البحث هو تقدير بعض العناصر الثقيلة وهي (Pb,Fe,Zn,Ni,Cu) في ترب بعض الأحياء الشمالية في مدينة النجف ومدى تأثيرها على الحياة في تلك الأحياء . وذلك لان هذه العناصر تعتبر من اهم الملوثات لترب هذه الأحياء.

الجزء العملي:

أ- الاجهزة المستخدمة :

1- جهاز مطيافية الامتصاص الذري Pye Unicam Flame Atomic absorption spectrophotometry

2- ميزان حساس Sensitive Balance, Sotiris, Germany

3- جهاز قياس الدالة الحامضية (PH) PH- meter – Knick – Digital (PH –meter)

4 – جهاز قياس التوصيلية الكهربائية Digital Conductivity, India, Glass
تحضير العينات^(20,21):

تم اخذ (32) عينة من التربة الأحياء (السلام ، الجمعية ، الغري ، النفط) والواقعة في شمال مدينة النجف الاشرف وكذلك تم اخذ (4) من وسط المدينة كنماذج سيطرة والتي خالية من المرافق الحيوية وقلة حركة السيارات فيها . وتكون مقسمة على عمقين الاول عمق (10سم) والثاني (20سم) ويتم اخذ (1غم) من كل عينة تربة وتجفيفها وتمزج مع (20سم) من (1:1) من مزيج حامض النتريك وحامض الهيدروكلوريك. ثم تسخين المحتوى في جفنة خزفية حتى الجفاف والناتج يضاف إليها (10سم) من (2مولاري) من الهيدروكلوريك ومن ثم يضاف إليه (50مل) ماء مقطر. ومن ثم يتم اخذ النماذج لتقدير محتوى العناصر بواسطة استخدام تقنية الامتصاص الذري (AAS) ويتم اخذ المستخلص لمحلول التربة المشبع لقياس التوصيلية والدالة الحامضية لعينات المدروسة.

النتائج والمناقشة :

العناصر الثقيلة تعتبر المصدر الرئيسي للتلوث في التربة . وهي تأتي من مصادر عديدة مثل الهواء والماء ووسائل النقل المختلفة والفضلات الصلبة وغيرها من المصادر . وحيث بينت النتائج لكل منطقة من المناطق المدروسة مدى تركيز العناصر الثقيلة في التربة المختلفة وحسب الجدول (1) والذي يوضح متوسط تركيز العناصر (مقاسة بـ ppm) في التربة لكل المناطق وفي عينات السيطرة المأخوذة من وسط المدينة وكانت بعمقين مختلفين (10سم) و(20سم).

جدول رقم (١) متوسط تركيز الايونات حسب المناطق

المنطقة	العمق سم	متوسط تركيز Pb	متوسط تركيز Fe	متوسط تركيز Zn	متوسط تركيز Ni	متوسط تركيز Cu
حي السلام	10	0.15	1.5	1.2	0.8	2.2
حي السلام	20	0.08	0.9	0.5	0.6	1.8
حي النفط	10	0.11	1.2	0.9	0.4	2.1
حي النفط	20	0.07	0.6	0.3	0.1	1.6
حي الغري	10	0.07	1.4	1.4	0.4	1.9
حي الغري	20	0.05	0.9	1.1	0.3	1.6
حي الجمعية	10	0.14	1.4	1.1	0.9	2.4

حي الجمعية	20	0.09	0.8	0.6	0.7	1.8
عينات السيطرة	10	0.04	0.5	0.3	0.4	1.1
عينات السيطرة	20	0.03	0.3	0.2	0.1	0.9

نلاحظ من خلال النتائج ان العناصر الثقيلة المدروسة تتركز في الطبقة العليا لسطح (طبقة بعمق 10سم) اكثر من الطبقة الاخرى (بعمق 20سم) ولجميع المناطق وذلك يرجع الى قلة في المدينة التي تسقط اثناء فترة الشتاء المتعاقبة حيث تلعب مياه الامطار دور في النفوذ الى طبقات الادنى للتربة وبالتالي تسبب زيادة في تراكيز العناصر⁽²¹⁾. كما ان لتلوث الهواء دور في تراكم العناصر على سطح التربة⁽²²⁾. وكذلك لرمي الفضلات على سطح الترب اهمية في زيادتها⁽²³⁾. وكذلك في الجدول (١) نلاحظ زيادة في تراكيز العناصر لنماذج الترب للاحياء المدروسة بالمقارنة مع عينات السيطرة . وحيث نجد ان هذه الزيادة تتفاوت بين حي واخر وذلك لتفاوت ما تحويه هذه الاحياء من مرافق اساسية والتوسع العمراني الحاصل في داخل المدينة . كذلك نجد تفاوت في تراكيز داخل هذه الاحياء تحت الدراسة نفسها حيث تلاحظ زيادة في تراكيز العناصر في منطقتين (حي السلام وحي الحمعية مقارنة بالاحياء الاخرى قيد الدراسة . وذلك لوجود الكراج النقل الشمالي في المدينة فيها وكذلك وجود العديد من مواقع رمي النفايات وكذلك تلوث الهواء الكبير في هذه المناطق⁽²⁴⁾. اما منطقتي حي النفط وحي الغري فكان التركيز اقل لوجود العديد من الحقائق والمساحات الخضراء المحيطة بها⁽²⁵⁾. وقد لاحظنا ارتفاع لتراكيز لنماذج المدروسة بالمقارنة مع عينات السيطرة المأخوذة من وسط المدينة وذلك لتوسع الكبير في طرق السيارات داخل الاحياء مقارنة بوسط المدينة⁽²⁰⁾. وقد تم اجراء مقارنة للنتائج التي توصلنا اليها مع النتائج التي تم الحصول عليها نتيجة لدراسات مشابهة في بعض الدول الاخرى .

جدول (٢) مقارنة بين نتائج بحثنا مع دراسات اخرى مشابهة

الدراسات	تركيز ppm pb	تركيز ppm Fe	تركيز ppm Zn	تركيز ppm Ni	تركيز ppm Cu
نيجيريا ⁽²⁶⁾	0.14	1.3	0.6	1	2.1
بريطانيا ⁽²⁷⁾	0.11	-	0.4	-	1.8
روسيا ⁽²⁸⁾	0.15	-	0.7	1.1	2.1
مصر ⁽²⁹⁾	0.12	1.3	0.8	-	2
هذه الدراسة	0.09	1.08	0.8	0.5	1.92

من الجدول نلاحظ انخفاض في تراكيز لعينات الترب المدروسة مقارنة مع تراكيز المحسوبة من دراسات مشابهة في بعض الدول الاخرى .

قياس الدالة الحامضية والتوصيلية الكهربائية :

تم قياس الدالة الحامضية والتوصيلية الكهربائية لعينات التربة ومقارنتها مع عينات السيطرة وكانت النتائج حسب الجدول التالي:-

جدول (3) قيم الدالة الحامضية والتوصيلية لعينات التربة

العينة	العمق	PH	التوصيلية
حي السلام	10سم	5.6	1480

1810	5.3	20سم	حي السلام
1260	6.4	10 سم	حي الغري
1240	6.1	20 سم	حي الغري
1410	6.3	10 سم	حي النفط
1380	5.8	20 سم	حي النفط
1970	5.4	10 سم	حي الجمعية
1910	5.2	20 سم	حي الجمعية
1230	7.4	10 سم	عينات السيطرة
1210	7.1	20 سم	عينات السيطرة

من خلال الجدول نلاحظ زيادة الحامضية والتوصيلية لعينات المقاسة مقارنة مع عينات السيطرة ويرجع ذلك لكثرة مواقع رمي النفايات ونوعية هذه الفضلات من المواد الحامضية وخصوصاً التي تأتي من محلات تصليح السيارات بكثرة في هذه الاحياء مما يسبب زيادة الحامضية⁽³⁰⁾. وكما تزداد التوصيلية وذلك لزيادة تراكيز ايونات العناصر في العينات المدروسة. وكما نجد تأثير عمق العينة على PH وEC حيث كلما زاد العمق للعينة يؤدي لزيادة الحامضية وذلك لتأثير النفايات على الطبقة العليا من التربة⁽²⁰⁾. أكثر من بقية الطبقات الاخرى وكذلك بزيادة العمق تقل التوصيلية وذلك لتركيز العناصر العالي في هذه الطبقة مقارنة مع الطبقات الاخرى⁽²²⁾.

تحليل النتائج احصائياً:-

تم تحليل النتائج احصائياً لجميع العينات قيد الدراسة وكذلك في عينات السيطرة وذلك بقياس الخطأ النسبي لمتوسط تركيز في العينات المدروسة وفي عينات السيطرة. كما وتم قياس مدى دقة وضبط وحساسية الطريقة في قياس التركيز المختلفة لعينات المقاسة وعينات السيطرة وذلك بحساب قيم الاستعادية Re% وقيم الخطأ النسبي المئوي Erel% وقيم الانحراف النسبي RSD% فكانت حسب الجدول (4)

الجدول (4) قيم الخطأ القياسي والاستعادية والخطأ المئوي النسبي والانحراف القياسي لتراكيز العناصر المقاسة

العنصر	متوسط التركيز في العينات	الخطأ القياسي	RSD%	Erel%	Re%
Pb	0.09	±0.1	3%	-3.50	96.50%
Fe	1.08	±0.3	3.60%	-3.20	96.20%
Zn	0.8	±0.05	2.90%	-3.10	96.90%
Ni	0.5	±0.1	2.23%	-3.50	96.50%
Cu	1.92	±0.07	2.95%	-3.10	96.90%

اما لعينات السيطرة فكانت الخطأ القياسي لرصاص ولحديد والزنك والنيكل والنحاس كما تم حساب معامل الارتباط (r) بين تراكيز العناصر والعمق المأخوذة منه حيث كانت علاقة عكسية بين العمق والتركيز وبمعاملات ارتباط حسب القيم التالية لرصاص (-0.4) والحديد (-0.31) والزنك (-0.25) والنيكل (-0.35) والنحاس (-0.32). اما لتوصيلية والدالة الحامضية فكانت علاقة عكسية بين العمق والتوصيلية بمعامل ارتباط (-0.21) واما الحامضية فكانت علاقة طردية مع العمق العينة وبمعامل ارتباط (0.6).

الاستنتاجات :-

١- معرفة التلوث لعينات التربة ببعض العناصر وهي (Pb, Fe, Zn, Ni, Cu) المأخوذة

من بعض الاحياء الشمالية في مدينة النجف وهي (حي السلام. حي الغري. حي النفط. حي الجمعية) ومقارنة مع تراكيز العناصر فيها مع عينات تربة مأخوذة من وسط المدينة كنماذج سيطرة . ومعرفة تأثير ما تحويه هذه الاحياء من مرافق اساسية والتوسع العمراني فيها على تلوث التربة بهذه العناصر الثقيلة .

٢- معرفة بعض الخصائص الكيماوية لعينات المدروسة مثل PH و EC ومقارنتها مع عينات السيطرة .

٣- ايجاد تراكيز العناصر الثقيلة في عينات التربة المختلفة حيث كانت التراكيز العليا للعناصر من العينات المأخوذة لحياء مقارنة بعينات السيطرة من وسط المدينة والتي كانت للرصاص (0.05-1.5) ppm وللحديد (0.6-1.4) ppm وللزنك (0.3-1.4) ppm وللنيكل (0.1-0.9) ppm وللنحاس (1.6-2.4) ppm مقارنة مع عينات السيطرة حيث كان متوسط تركيز للعناصر (Pb=0.04)، (Zn=0.3)، (Fe=0.4)، (Ni=0.2)، (Cu=1) ppm.

٤- تم قياس تراكيز العناصر بطريقة الامتصاص الذري عند الطول الموجي الملائم لكل ايون مع حساب دقة وضبط وحساسية الطريقة وذلك من قيم الخطأ النسبي المئوي % Erel وقيم الاستعادة والانحراف القياسي النسبي % RSD لكل ايون مقاس.

٥- وجود تلوث عالي لترب هذه الاحياء وذلك لوجود بعض المرافق الاساسية مثل الكراج الشمالي في المدينة وكثرة الطرق الرئيسية المارة فيها والتوسع العمراني وكثرة محلات تصليح السيارات ومواقع رمي الفضلات فيها مما يجعل من الضروري اتخاذ العديد من اجراءات السلامة لحمايتها مثل كثرة المزارع الخضراء في هذه الاحياء .

Abstract :

A study has been performed to determine the level of some heavy metals such as (Pb, Zn, Fe, Cu, Ni) of soils in the some north regains in the Al-Najaf Al-Ashraf City , (like, Al Salam regain, Al Gemeia regain, Al Nafet regain and Al Gary regain) we taken 32 sample for soil from the regains with found directions at each regain according to two samples at each direction and comparsion with 4 sample from city center as control samples . The sample has been taken to divided into different depth . The ferist is (10 cm) nearest for the surface , and the second is (20 cm) . The concentrations of metals in the samples were determined by using absorption spectrophotometry . The some chenical properties such (PH, EC) were determined on the study samples and compauned with the control samples . From results we found the high centration of metal for soil samples for regains study as compred with control samples . They were between (Pb) – (0.05-0.15ppm) , Zn (0.3-1.4ppm), Ni (0.2-1.2ppm) , Fe (0.6-1.4ppm) and Cu (1.6-2.4ppm) , and the control samples were the middle for metals Pb (0.04)ppm, Zn(0.3)ppm, Fe(0.4)ppm, Ni(0.2)ppm , and Cu(1)ppm and the concenteration of metals on the surface layer of soil is high than the other layer. The

position of regain in the city and the big bluiding in the city is important role in the increasing the concentration of heavy metals on the soil samples . The high acidity and conductivity as coumpared with control samples it was between (5.2-6.4) for PH and ECwas between (1240-1970) MS/CU for all measured samples

Referances

- 1-T.chirenje and others ,**J.Environ .Quality**, (2003),**32**, (109-119). ع.ال ادم.
- 2- (1985) , (310 -304) ص الكيمياء الصناعية ،جامعة البصرة .
- 3- G.Brown,**J.SoilSc.**, (1954),**5**, (145- 155).
- 4-J.L.Hall,**Jounral of Experimental Botany**, (2002),**53**, 366.
- 5- V.Assche and H.Clijsters,**Plant.Cell and Environment** , (1990),**13**, 195.
- 6- Dietsetal. **Free radicals and reactive oxygen species as mediators of heavy metal toxicity in plants** . Berlin:Springer-Verlag, (1999),pp:(73- 97).
- 7-S.M.Nageotte and J.Pday,**Analyst**, (1998),**123**, 59.
- 8-T.Chirenje, and others ,**adv.Environ.Res.**, (2003),**10**, 860.
- 9-M.S.Seani,**Buletin kimia**, (1995),**9**, 147.
- 10- P.D. Magne ,**Clinical Chemistry and Disagnosis and Treatment** , (1994), 386.
- 11- J.L.Butzow and G.IEichhorn,**Nature(London)**, (1975),**254**, 358.
- 12- الجمعية الملكية للغوص البيئي ، جامعة العلوم والتكنولوجيا، الاردن
- 13- **www.atsdr.cdc.gov/toxpro.html**.
- 14-V.G.Gupta,R.Prased and A.Kumar,**Sonsors**, (200),**2**, 384.
- 15-B.Purachatetal,**Anal.Sci.**, (2001),**17**, 443.
- 16-N.Dirilgen,**Turk.J.Chem.**, (2001),**25**, 173.
- 17- S.L.Zhao ,X.Q.Xia,H.R.Ma,H.J.Xi,**Talanta** , **41**,1353, (1994).
- 18- ع .الصانغ، التلوث البيئي ، جامعة الموصل ، ص (١٣٨ - ١٤٣)، (٢٠٠٢).
- 19- M.F.S.Teixeira,C.Aniceto & O.F.Filho , **J. Braz.Chem.Soc.**, (1998) **9**, 506 .
- 20-F.O.Abulude,Electron.**J.E.nviron.Agric.foodchem.**, (2005),**4(2)**, (863-870).
- 21-A.G.Jiries,Q.M.Jaradat and ,K.A.Momani,**Mutah Jounal for Research and studies**, (1990),**11**, 137.
- 22- س. ع .محمد ،الكيمياء الحيوية للعناصر النادرة ، جامعة صلاح الدين . ص (٤٣ - ٥٢) (١٩٨٨).

د. كوركيس عبدال ادم التلوث البيئي ,كلية العلوم ,جامعة البصرة,ص(٥٥-٦٦), (١٩٨٨)-23

24-K.A.Botton,and, L.J.Evans,**water,air and soils pollution**, (1991),**60**,430.

25- USDA,**Hand Book**, (1954),No.60.

26- E.Adeyeye,pak.**J.sci.Ind.Res.**(2002).**45(1)**.(10-16)

27-L.J.Fuyillie,**producing food with pesticides local solutions to croppest control in west African**, CTA.CABI publishing ,CABLNT.UK.(1988).

28-**<http://www.City famer org/russianmetal.html>**.

29- M.N.Rashed and R.M.Awadallah, **J.Sci.food Agric.**, (1998),**77**, (189-195).

30-B.J.Alloway ,**Heavy metals in soils**,John welly,p.262.

.