# قياس التلوث لعناصر النيكل والكروم والرصاص فى التربة الرملية لشط بحر منطقة لبدة (مدينة الخمس) – ليبيا

**نجاة محمد أبو راس ,بدرية عبد السلام سالم ,هدى عبد السلام المعيليل, أميرة الزوام بن حسين, زهرة نجيب صالح**

**جامعة المرقب/ كلية العلوم–قسم الكيمياء**

Frausalem @ gmail .com

## الملخص

إن وجود مصادر للتلوث فى منطقة لبدة – مدينة الخمس ليبيا, والناتجة من المحطة البخارية لتحلية المياه, ومياه الصرف الصحى, وعوادم السيارات والنفايات الكيميائية, وبعض المصانع الصغيرة قد تعرض الشواطيء للتلوث وبالتالى تؤثر على صحة الانسان, لذلك أنجز هذا البحث لقياس التلوث لبعض العناصر الثقيلة فى مساحة معينة من شاطيء منطقة لبدة – الخمس, إذ تم تقسيم منطقة الدراسة إلى ثلاث مواقع وأخذت العينات بمسافات متساوية وبثلاث أعماق مختلفة لكل منطقة, وتم تحليل هذه العينات لقياس تراكيز عناصر النيكل والكروم والرصاص وبينت نتائج البحث أن معدل تراكيز النيكل فى المواقع الثلاثة ضمن الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية, كما لاحظنا أنّ عينات التربة لا تحتوى على الكروم فى المواقع الثلاثة المدروسة، بينما تراكيز الرصاص مرتفعة فى التربة الأكثر عمقا، وتجاوزت الحدود المسموح بها. كذلك تراكيز العناصر الثقيلة فى التربة السطحية كان أقل من تركيزها فى الأعماق الأخرى لكل العينات, وكما أن تركيز العناصر فى الموقع الأول (عند الموجة) يقل عنه فى الموقع الثالث ( الأبعد عن الموجة).

**الكلمات المفتاحية :** عناصر ثقيلة – الخمس – تربة – تلوث – نفايات كيميائية

## Abstract

The results of concentration of Ni in the three sites was within the limits allowed by the WHO , and noticed that the soil samples Does not contain Chrome in the three studied sites while Pb concentration are higher in soil more depth and exceeded the limits allowed.

The presence of sources of pollution in the area of libda- the city of Alkoms Libya that prodced from the steam plant for desalination of water, waste water, waste of cars, chemical waste, generators and some small factories, exposure of beaches to pollution and therefore, affect human health, this research was done to measure the pollution of some heavy metals in certain area of the coastal area of lebeda- alkoms, The study area was divieded into three sites and samples were taken with equal distances and three different depths for each region. These samples were analyzed to measure the concentration of Ni,Cr,Pb, elements..

The concentration of heavy metals in the surface soil was less than the concentration in the other depths of all the samples , and the concentration of the metals in first site (at the wave) was less than in the third site ( far from the wave).

**Keywords:** heavy metals –Alkoms-soil-pollution-chemical waste.

## المقدمة

إنّ وجود العناصر الثقيلة فى البيئة خطيرة على الإنسان والحيوان، حيث يحتاج الكائن الحي لنسبة معينة من هذه العناصر، وارتفاع تراكيزها عن الحدود المسموح بها، سواء فى التربة أو الهواء أو المياه يعرض الكائن الحي للخطر.

دراسة قام بها **[9]** لقياس تراكيز عناصر الباريوم والكوبلت والكروم والاسترانشيوم والزنك فى التربة والمياه بالقرب من محطة توليد الكهرباء شمال اليونان, أظهرت النتائج أنّ معظم التراكيز ضمن الحدود المسموح بها فى إحدى المواقع الصناعية فى يوغسلافيا تم الكشف عن تلوث بكميات كبيرة من عناصر الرصاص والاسترانشيوم والزنك والنحاس والكادميوم **[8]**.

هناك دراسة للكشف عن العناصر النادرة مثل المنجنيز والحديد والاسترانشيوم والثوريوم فى تربة قريبة من مهبط طيران فى أفريقيا، وحللت العينات باستخدام مطياف الأشعة السينية فبينت النتائج احتواء التربة على نسبة عالية من المنجنيز**[13]** . تم تحديد تراكم تراكيز بعض العناصر الثقيلة لعدد 229 عينة من التربة على الطريق السريع لهضبة التبت فأظهرت النتائج أن هناك عوامل تؤثر على تراكم تراكيز عناصر النحاس والزنك والكادميوم الرصاص، ومن هذه العوامل حركة المرر والمسافة على جانبي الطريق والارتفاع، ومع ذلك كانت تراكيز العناصر على طول أجزاء الطريق ضمن الحدود المسموح بها**[10]**. تم التحقق من تراكيز عنصر الجرمانيوم والعناصر الأرضية النادرة فى التربة السطحية والنباتات المزروعة في أنواع محتلفة من الأراضي فى فريبرج (ألمانيا)، حيث جمعت 46 عينة من التربة، ووجد أنّ التراكيز الكلية للجرمانيوم تتراوح مابين 1– 4.3 ميلجرام/جم **[5]**. هناك بحث لقياس التلوث بالرصاص فى التربة فى مدينة بغداد حيث أظهرت النتائج أنّ تركيز الرصاص الموجود فى التربة أعلى من القيمة الطبيعية للرصاص ممّا يدل على وجود تلوث في المنطقة بسبب الأسمدة والمبيدات, وعوادم السيارات والفعاليات البشرية المختلفة والأسباب الصناعية **[1]** .أنجز عمل آخر لتقييم العناصر الثقيلة فى جزء من مياه نهر ديالى والتربة والنباتات الزراعية حيث أخذ 36 نموذجا من كل من التربة والنبات والمياه، وحللت العينات لقياس تراكيز بعض العناصر الثقيلة مثل الكادميوم والرصاص والزنك والكروم والمنجنيز والنحاس، فأظهرت النتائج أنّ تراكيز معظم العناصر فى الطبقة السطحية أعلى من الطبقات الأخرى، وكذلك تركيز النيكل والرصاص، متجاوزا محددات منظمة الصحة العالمية بسبب حركة انتقال هذه العناصر خلال طبقات التربة **[2]**.

هناك دراسة لقياس تراكيز النحاس والزئبق والزنك والرصاص فى التربة والمياه الجوفية في البرتغال قام بها **[12]**, وتم مقارنة القيم المتحصل عليها مع القيم التوجيهية الدولية لمستويات المعادن الثقيلة فى التربة والمياه, وجد أنّ أعلى مستويات للعناصر الثقيلة كانت بالقرب من المنطقة الصناعية, ومنافذ الصرف الصحي، ويقل تراكيز هذه العناصر كلما ابتعدنا عن هذه المناطق.

ويمكن أن تتواجد الملوثات بأشكال مختلفة فى التربة. وسمية هذه المواد الكيميائية تعتمد على الشكل التي تتواجد فيه فى البيئة. وهناك خصائص بيئية مثل المناخ قد تغير التوازن الموجود فى التربة بسبب ترشيح العناصر الثقيلة إلى جزيئات التربة **[5]**.

## التجارب العملية

### العينات والمواد وطرق الكشف

جمعت عينات التربة الرملية من شاطئ منطقة لبدة بمدينة الخمس الشكل (1), وهذا الشاطئ هو الأكثر ازدحاماً فى هذه المدينة وقريب من المنطقة الأثرية, أجري هذا البحث خلال سنة 2016م. حيث تم تقسيم منطقة الدراسة إلى (3) مواقع على مسافات متساوية ومتعامدة على شاطئ البحر بحيث يكون لكل موقع تكرار يبعد عنه مسافة مقدارها (1) مترا أفقياً, الأول بعد مد الموجة الثانية على بعد 82 مترا من الموقع الأول (منتصف الشاطئ). أما الثالث كان على بعد 82 متر من الموقع الثاني ( نهاية الشاطئ). جمعت عينات التربة من كل موقع بثلاثة أعماق (0–10) سم,(10–30) سم, (30–50) سم باستعمال المجرفة (Spade)، وُضعت العينات في أكياس نايلون مع كتابة البيانات عليها وفقا للدراسة التى قام بها**[3]**.

أجريت التحاليل الكيميائية على عينات التربة كما يلي:-

1- جُففت عينات التربة بعد جلبها من الموقع تجفيفاً هوائياً على درجة حرارة المعمل مع التحريك المستمر من وقت لآخر لمدة عشرة (10) أيام للتخلص من الرطوبة والحصول على وزن جاف.
2- مُررت كل عينة خلال منخل سعة ثقوبه 2ملمتر.
3- خُلطت العينات خلطاً متجانساً.
4- حُفظت العينات في عبوات بلاستكية (أكياس نايلون) مع كتابة البيانات عليها.
5- تم معالجة العينات قبل نقلها للمختبر, وذلك بوزن 0.25 جم من التربة يضاف اليها 4 ملل من حمض النيتريك و 1 ملل من حمض البيركلوريك وتسخن إلى درجة 105 درجة مئوية لمدة 2–3 ساعات ثم ترفع درجة الحرارة إلى 185 درجة مئوية لحين جفاف المحلول.

6- يترك المحلول المتبقى ليبرد, ثم يضاف 2 ملل من حمض الهيدروكلوريك 5 عياري, ثم التسخين لدرجة60 درجة مئوية ولمدة ساعة.

7- يبرد المزيج ويضاف 8 مللتر من الماء المقطر منزوع الأيونات ويترك 4 ساعات ثمّ يتم الترشيح ويكمل الراشح إلى 50 مللتر بالماء المقطر **[2]** .

8- نقلت العينات إلى المختبر لمعرفة تراكيز النيكل والكروم والرصاص فى المنطقة المدروسة (عينه واحدة لكل عنصر) باستخدام جهاز الامتصاص الذري Atomic spectroscopy absorption.

**الشكل (1) خريطة تبين منطقة الدراسة فى مدينة الخمس – شط منطقة لبدة – الخمس –ليبيا**

**النتائج والمناقشة**

يبين الجدول (1) نتائج معدل تراكيز النيكل فى عينات التربة فى ثلاث مواقع وبأعماق مختلفة هي: الموقع الأول: (2.4 ,0.6, 1.2 ملجم/كجم)، والموقع الثاني: (1.2 ,1.8, 3.2 ملجم/كجم)، أما فى الموقع الثالث: ( 2.0 ,2.4, 4.8 ملجم/كجم) على التوالي, الجدول (2) بين أن معدل تركيز النيكل وفى المواقع الثلاثة : ( 1.4 ,2.1, 3.1 مجم/كجم) على التوالي وهو عند الحدود المسموح بها في منظمة الصحة العالمية (50 ملجم /كجم) **[2&4]** كما فى الشكل ( 2 ), أما بالنسبة لعنصر الرصاص بينت النتائج كما فى الجدول (1&2) أن وجوده فى التربة فى المواقع الثلاثة وبأعماق مختلفة هي الموقع الأول: (55.4 ,93.4 ,118.6 مجم/كجم) والموقع الثاني: ( 97.0, 118.8, 75.0مجم/كجم) وفي الموقع الثالث :( 98.4, 121.4 ,90.8مجم/كجم) حيث لوحظ من النتائج ارتفاع تركيز الرصاص خاصة فى التربة الأكثر عمقا(30–50 سم) وتجاوز الحدود المسموح بها (100ملجم/كجم) ومعدل التركيز في المواقع الثلاثة المدروسة هو: (89.1,96.90,103.5مجم/كجم)

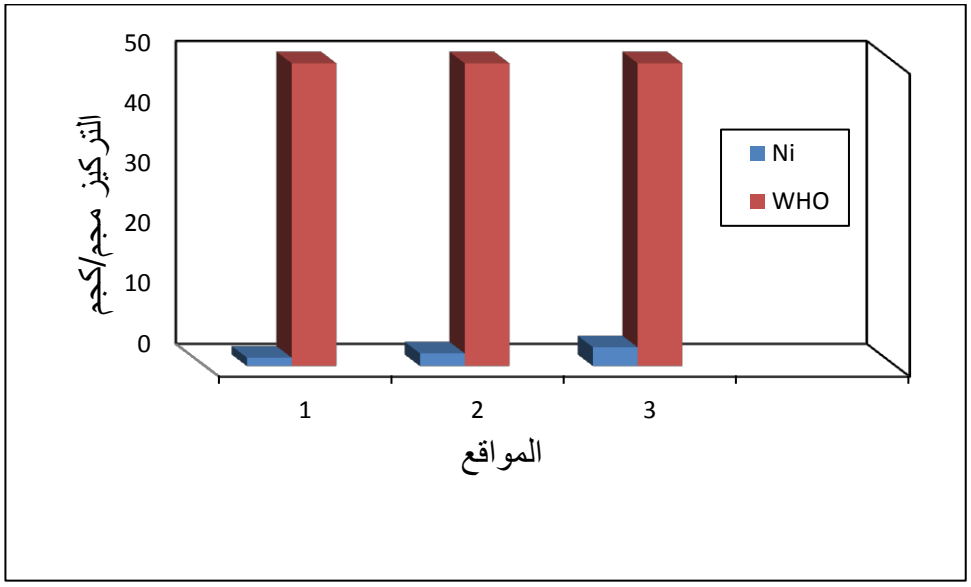
على التوالي الشكل(3) حيث إن الرصاص يدخل فى صناعة بنزين السيارات حيث يضاف كمركب عضوي لزيادة العدد الأوكتيني للبنزين **[16&6]**, كذلك غبار المنازل والطعام والشراب ملوثة بالرصاص قد يفوق تلوث الهواء **[15&11]**, أيضا مصدر التلوث بالرصاص يمكن أن يكون من نشاطات الإنسان من النفايات الكيماوية التي يمكن أن تكون من المستشفيات والمصانع ومياه الصرف الصحي حيث إن جسيمات غبار الرصاص التى يزيد حجمها عن 5 ميكرون( ثقيلة الوزن) يترسب معظمها على الأرض؛ لذلك فإن التربة تأحذ نصيبها من تلوث الرصاص **[7]**. من الملاحظ أن تركيز النيكل والرصاص بشكل عام فى التربة السطحية (0–10سم) أقل من الأعماق الأخرى, كذلك كلما ابتعدنا عن الشاطئ. (الموقع الثالث) يزداد معدل تراكيز النيكل والرصاص بسبب حدوث غسل لهذه العناصر, وبالتالي يحدث انتقال لها خلال طبقات الأرض وبينت النتائج كما فى الجدول(1&2) عدم احتواء التربة على عنصر الكروم ولكن ضمن الحدود المسموح بها فى منظمة الصحة العالمية.

**جدول (1) يبين تراكيز النيكل والكروم والرصاص فى مواقع المنطقة المدروسة عند أعماق مختلفة بوحدة ملجم/كجم.**

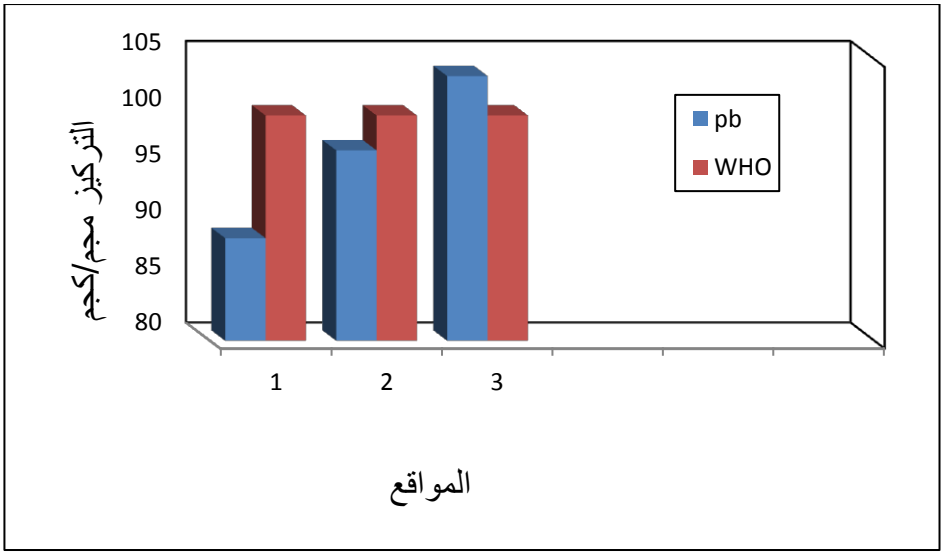
| التربة | العمق | نيكل | كروم | رصاص |
|---|---|---|---|---|
| الموقع 1 | 0–10 سم | 2.4 | nil | 55.4 |
| | 10–30 سم | 0.6 | nil | 93.4 |
| | 30 – 50 سم | 1.2 | nil | 118.6 |
| | المعدل | 1.4 | nil | 89.1 |
| الموقع 2 | 0–10 سم | 1.2 | nil | 75.0 |
| | 10 30 سم | 1.8 | nil | 97.0 |
| | 30 50 سم | 3.2 | nil | 118.8 |
| | المعدل | 2.1 | nil | 96.90 |
| الموقع 3 | 0–10 سم | 2.0 | nil | 90.8 |
| | 10 30 سم | 2.4 | nil | 98.4 |
| | 30 50 سم | 4.8 | nil | 121.4 |
| | المعدل | 3.1 | nil | 103.50 |
| WHO | | 50 | 100 | 100 |

الجدول (2) يبين معدلات تركيز النيكل والكروم والرصاص فى المواقع الثلاثة المدروسة بوحدة ملجم/كجم .

| Pb | Cr | Ni | العناصر / الاعماق |
|---|---|---|---|
| 89.1 | nil | 1.4 | 1 |
| 96.9 | nil | 2.1 | 2 |
| 103.5 | nil | 3.1 | 3 |




الشكل (2) يبين تراكيز عنصر النيكل فى المواقع الثلاثة المدروسة (مجم/كجم)




الشكل (3) يبين تراكيز عنصر الرصاص فى المواقع الثلاثة المدروسة (مجم/كجم)

**التوصيات**

1- إجراء بحوث ودراسات مشابهة فى مناطق أخرى فى بلادنا لتقييم مدى التلوث بالعناصر الثقيلة ووضع الحلول المناسبة لها.

2- إجراء تكملة لهذا البحث وذلك بتقدير تراكيز عناصر أخرى فى التربة.

3- محاولة الحد من تلوث البيئة, وخاصة التربة وذلك باستخدام أجهزة لجمع الأبخرة المتصاعدة من المصانع وكذلك إيجاد حلول لمياه الصرف الصحي, وذلك باستخدامها لأغراض أخرى بدلا من كبها فى الشواطئ.

4- توعية الناس بمخاطر التلوث بهذه العناصر بشكل عام والرصاص بشكل خاص، ونوضح لهم آثارها على صحة الكائن الحي ومنع الأطفال من اللعب والعبث بالتربة الملوثة بهذه العناصر.

5- توعية الناس بأن المحافظة على نظافة مدينتهم وشواطئهم والبيئة هو حماية لهم ووقاية من الأمراض الخطيرة التي باتت منتشرة بشكل مخيف.

**الشكر والتقدير.**

نتقدم بخالص الشكروالتقدير إلى مركز بحوث اللدائن الذى مد لنا يد العون فى تحليل العينات لديهم وكل من ساهم فى إنجاز هذا البحث.

**المراجع العربية**

[1] بشرى خالد حسن (2012) ," قياس التلوث بالرصاص على الهواء، الإنسان، التربه والنبات في ناحية الدورة ببغداد" مجلة التقنى 2(25).

[2] غفران فاروق جمعه، رياض حسن الأنباري (2013) "تقييم التلوث بالعناصر الثقيلة في الأراضي الزراعية الواقعة في منطقة جسر ديالى" المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك"، 2(3),104-116

[3] ماهر جورجي نسيم(2001) , كتاب طرق تحليل الأراضي, منشأة المعارف بالإسكندرية.

[4] منظمة الصحة العالمية / المكتب الإقليمي للشرق الأوسط / المركز الأقليمي لأنشطة صحة البيئة /عمان . الأردن 2003, تقرير استعمال مياه الفضلات فى الزراعة / دليل إرشادي للمخططين.

## المراجع الاجنبية

**[5]** A. Dube, R. Zbytniewski1,T. Kowalkowski1, E. Cukrowska2, B. Buszewski (2001), "Adsorption and Migration of Heavy Metals in Soil", Polish Journal of Environmental Studies, 10(1),1-10.

**[6]** A. M. Freije, M.G. Dairi (2009),"Determination of blood Lead level in adult Bahraini citizens prior to the introduction of un Lead gasoline and possible effect of elevated blood Lead level on the serum Immuno globulin IgG ",Bahrain Medical Bulletin ,31 (11) ,1-8 .

**[7]** C.A. Pope(2010), " Epidemological basis for particulate air pollution health standard ",Aeresol Sci Technology ,52, 4-14

**[8]** F. Nannoni, G. Protano ,and F.Riccobono(2011)," Fractionation and geochemical mobility of heavy elements in soils of a mining area in northern Kosovo**"; J.** Geoderma.; 161(1-2),63-73**.**

**[9]** F.Noli , and P. Tsamos (2016)," Concentration of heavy metals and trace elements in soils, waters and vegetables and assessment of health risk in the vicinity of a lignite-fired power plant", J.Science of The Total Environment**.;** 563–564, 377–385.

**[10]** G.Wang, C. Zeng, F. Zhang, Y.Zhang, C. A. Scott,and X.Yan(2017), " Traffic-related trace elements in soils along six highway segments on the Tibetan Plateau: Influence factors and spatial variation", J. Science of The Total Environment.; 581-582, 82-811.

**[11]** Mensota University(2004), " Extension Lead in home garden and Urban soil" ,Enviroment ,800 , 863-876 .

**[12]** M.M. Inácio1, E. Ferreira da Silva, V. Pereira, "Heavy Metals Contamination in Sandy Soils, Forage Plants and Groundwater Surrounding an Industrial Emission Source: Estarreja, Portugal, EFFECTS ON HUMAN HEALTH ,856-859.

**[13] N.**P. Eze, V. S. Mosokomani,O.F.Oyedele,and A.F. Fagbamigbe (2016), "Geostatistical analysis of trace elements PXRF dataset of near-surface semi-arid soils from Central Botswana"; J. Data in Brief.; 9, 764–770.

[14] O. Wiche,V. Zertani, W. Hentschel,and R. Achtziger(2017), " Germanium and rare earth elements in topsoil and soil-grown plants on different land use types in the mining area of Freiberg (Germany)", J. Geochemical Exploration.; 175, 120-129.

**[15]** R. Bascom, P. A. Brobery , D. A. Costa (1996), "Health effect of out door air pollution " .J.Resir .crit .care .Med, 35 ,3-50 .

**[16]** Y.K. Agrawal, K.P. Raj(2009), "Effect of Lead from motor car vehecle through Fare in Bardo city",International .J.of Environmental Stud . 14, 737.