جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل / كلية العلوم

قسم علوم الارض

التقييم الجيوكيميائي والبيئي للعناصر الثقيلة في الأجزاء العليا لأنواع مختلفة من الترب السطحية والغبار المتجمع على أوراق اليوكالبتوس في مناطق مختارة من مدينة الموصل/شمالي العراق

رؤى محمد حسن محمود الشريفي

اطروحة دكتوراه فلسفة

علوم الأرض/ الجيوكيمياء

بإشراف

الأستاذ المساعد الدكتور
عاهد يونس الملاح

الأستاذ المساعد الدكتور
عادل قادر حسين

١٤٤٥هـ

٢٠٢٣م

المستخلص

بهدف تقييم واقع التلوث بالعناصر الثقيلة (الزرنيخ، الكادميوم، الكوبالت، الكروم، النحاس، المنغنيز، النيكل، الرصاص، الانتيمون و الخارصين) لتربة وغبار مدينة الموصل ضمن محافظة نينوى شمال غربي العراق ولاسيما بعد الحرب الاخيرة التي شهدتها المدينة للفترة من ٢٠١٤-٢٠١٧ فقد تم جمع (١٦٦) نموذج من ترب منطقة الدراسة وباعتماد النظام العشوائي موزعة على جانبي المدينة الأيمن والأيسر على النحو الآتي: (٦) نماذج من المناطق الصناعية، (١٦) نموذجاً من جوانب الطرائق، (٩) نماذج من المناطق العسكرية، (٢٦) نموذجاً من الاماكن العامة، (١٠٩) نموذجاً من المناطق السكنية. كما تم جمع (١٠) نماذج من الغبار الساقط على أوراق شجر اليوكالبتوس بواقع خمسة نماذج من كل جانب من جانبي المدينة. ولغرض معرفة دور الصفات الفيزيوكيميائية ومدى مساهمتها في التأثير على توزيع العناصر الثقيلة في التربة تم قياس كلا من الأُس الهيدروجيني (pH) والتوصيلية الكهربائية (EC) وتعيين محتوى المادة العضوية (OM)، كما أُجري التحليل الكيميائي باستخدام تقنية ICP-MS في مختبرات (ALS) في اسبانيا لتقدير تراكيز العناصر الثقيلة في ترب وغبار منطقة الدراسة، ومن ثم حساب معاملات التلوث (Igeo, EF, CF, Er) وتمثيل التوزيع المكاني لهذه العناصر.

أظهرت نتائج الخصائص الفيزيوكيميائية لترب منطقه الدراسة، أن قيم الدالة الحامضية (pH) كانت مابين ضعيفة القاعدية إلى متوسطة القاعدية ، أما قيم التوصيلية الكهربائية (EC) فلوحظ تقارب في معدل قيمها في مناطق الدراسة جميعها، وكذلك بالنسبة لمحتوى المادة العضوية.

بينت نتائج الدراسة الجيوكيميائية للعناصر الثقيلة في ترب منطقه الدراسة، بأن عناصر الكادميوم والنحاس والخارصين وصلت أعلى معدلاتها في المناطق الصناعية مقارنةً بالمناطق الاخرى وبالترتيب الآتي: صناعية> جوانب الطرائق> الاماكن العامة> السكنية> العسكرية. اما عنصر الزرنيخ فقط بلغ اعلى معدل له في المناطق الصناعية مقارنةً بالمناطق الاخرى وبالترتيب الآتي: صناعية > جوانب الطرائق > العسكرية > السكنية > الاماكن العامة. وبلغ عنصر الرصاص اعلى معدلاته في المناطق الصناعية مقارنةً بالمناطق الاخرى وبالترتيب الآتي : صناعية >جوانب الطرائق > العسكرية > الاماكن العامة > السكنية. أما عنصر الانتيمون فقد بلغت اعلى معدلاته في المناطق الصناعية أيضا مقارنةً بالمناطق الاخرى وبالترتيب الآتي: صناعية > العسكرية > جوانب الطرائق > السكنية > الاماكن العامة. بينما وصلت اعلى معدلات تراكيز عناصر الكروم والكوبلت والنيكل في مناطق جوانب الطرائق مقارنةً بالمناطق الاخرى وبالترتيب الاتي: جوانب الطرائق > السكنية > الاماكن العامة >

العسكرية> صناعية. بينما بلغت أعلى قيم معدلاته عنصر المنغنيز في مناطق جوانب الطرائق مقارنةً بالمناطق الاخرى وبالترتيب الآتي: جوانب الطرائق > الاماكن العامة > السكنية > صناعية > العسكرية. وقد أكدت ذلك نتائج مؤشرات معاملات التلوث (Igeo, EF, CF, Er) والتحليل الاحصائي للعناصر الثقيلة، والذي يشير الى حدوث حالة اضافة لهذه العناصر الى تربة مدينة الموصل بفعل النشاط البشري والصناعي (Anthropogenic)، فضلا عن العمليات العسكرية الاخيرة التي تعرضت لها المدينة.

أظهرت نتائج الدراسة الجيوكيميائية للعناصر الثقيلة في غبار منطقة الدراسة، ان عناصر النحاس، الرصاص، الانتيمون والخارصين وصلت اعلى تراكيزها في منطقتي الصناعة الايمن والايسر. أما عناصر الزرنيخ والكوبالت والمنغنيز فقد لوحظ تقارب تراكيزها في جميع النماذج. بينما أظهرت عناصر النيكل والكروم والكادميوم زيادة تراكيزها في منطقتي الصناعة الايمن ومنطقة حاوي الكنيسة. وقد أيدت ذلك نتائج مؤشرات معاملات التلوث (Igeo, EF, CF, Er) لغبار المنطقة، والتحليل الاحصائي للعناصر الثقيلة والذي يشير إلى تأثير النشاط البشري (Anthropogenic) على تلوث غبار المدينة بالعناصر الثقيلة.

Abstract

With the aim of assessing the reality of contamination with heavy metals (Arsenic, Cadmium, Cobalt, Chromium, Copper, Manganese, Nickel, Lead, Antimony and Zinc) of the soil and dust of Mosul city within Nineveh Governorate in northwestern Iraq, especially after the last war that the city witnessed for the period 2014-2017, (166) samples were collected from the soils of the study area, according to the random system, distributed at the right and left sides of the city as follows: (6) samples from industrial areas, (16) samples from roadsides, (9) samples from military areas, (26) samples from parks, (109) samples from residential areas. Also, (10) samples of dust falling on the leaves of eucalyptus trees were collected, with five samples from each bank of the city. To investigate the role of physicochemical properties and their contribution and the influence on the distribution of heavy metals in the soil, pH, electrical conductivity (EC) and organic matter content (OM) were measured. Chemical analysis was achieved using ICP-MS technique in (ALS) laboratories in Spain to determinate the concentration of heavy metals in the soil and dust of the study area, and then calculate the pollution coefficients (Igeo, EF, CF, Er) and represent the spatial distribution of these elements. The global average concentration of heavy metals of soil worldwide (World-soil Average) according to (Kabata-Pendias, 2011) was adopted as a standard value for comparing heavy metal concentrations.

The results of the physicochemical properties of the soil of the study area showed that the values of the pH function are between lightly alkaline-Moderately alkaline, while the values of electrical conductivity (EC) were observed to converge in the average values in all areas of the study, as well as for the content of organic matter.

The results of the geochemical study of heavy metals in the soil of the study area showed that Cadmium, Copper and Zinc reached their highest rates in the industrial areas compared to other areas in the following order: Industrial> Roadsides> Parks> Residential> Military. Arsenic was reached its highest rate

in industrial areas compared to other areas and in the following order: Industrial > roadsides Military > Residential > > Parks. The Lead reached its highest rates in the industrial areas compared to other areas and with the following order: Industrial >Roadsides> Military > Parks > Residential. Antimony reached its highest rates in industrial areas also compared to other areas and in the following order: Industrial> Military> Roadsides> Residential> Parks. The increase in the concentration of these elements in the industrial areas is due to the various industrial activities in the region. While the highest concentrations of Chromium, Cobalt and Nickel in the roadside areas compared to other areas are in the following order: Roadsides> residential> Parks> Military> Iindustrial. Whereas the highest rates of Manganese was reached in the roadside areas compared to other areas and within the following order: Roadsides> Parks> Residential> Industrial> Military. Increase the concentration of these elements in roadside areas is due to heavy traffic, as well as the large number of electric generators. This was confirmed by the results of pollution coefficients indicators (Igeo, EF, CF, Er) and the statistical analysis of heavy metals, which indicates the occurrence of adding these elements to the soil of the city of Mosul due to human and industrial activity (Anthropogenic), in addition to the recent military operations that the city was subjected to.

The results of the geochemical study of the heavy metals in the dust of the study area showed that the elements of Copper, Lead, Antimony and Zinc reached their highest concentrations in the right and left industrial areas. Arsenic, Cobalt and Manganese elements have been observed to have similar concentrations in all samples. While Nickel, Chromium and Cadmium showed increased concentrations in the right industrial areas and the church container area. This was supported by the results of pollution coefficients indicators (Igeo, EF, CF, Er) for area dust, and statistical analysis of heavy metals, which indicates the effect of human activity (Anthropogenic) on the pollution of city dust with heavy metals.

University of Mosul
College of Science

Geochemical and environmental assessment of heavy metals in the upper parts of different types of surface soils and dust collected on Eucalyptus leaves in selected areas of Mosul city /Northern Iraq.

Ruaa Mohammed Hassan Mahmood Al.Sheraefy

Ph.D Thesis

Geology / Geochemistry

Supervised By

Assist. Professor
Dr.Aahed Younis Al-Mallah

Assist. Professor
Dr.Adil kadir Hussien

1445 A.H. **2023 A.D.**