جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ديالى

كلية العلوم

قسم علوم الحياة

تراكم المعادن الثقيلة في بعض الانواع النباتية المزروعة على جوانب الطرق في مدينة بعقوبة/العراق

رسالة مقدمة الى

مجلس كلية العلوم – جامعة ديالى

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة

من قبل الطالبة

سرى شاكر محمود

بكالوريوس علوم حياة / جامعة ديالى (2015)

بإشراف

أ.د منذر حمزة راضي

1446هـ **2024 م**

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
University of Diyala
College of Science
Department of Biology

Heavy Metals Accumulation in Some Plant Species Planted in Roadsides of Baqubah city\ Iraq

A thesis

Submitted to the Council of College of Science/ University of Diyala

In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Biology

By

Sura Shakir Mahmoud

B. Sc. Biology/ University of Diyala (2015)

Supervised by

Prof. Dr. Munther Hamza Rathi

2024 A.C **1446 A.H**

Chapter One

Introduction

1.1 Introduction

Industries are the main driving force behind societal economic and technical growth. However, the flourishing industrialization and unabated growth of current production units result in extensive environmental degradation due to increased waste discharge of harmful, toxic, and carcinogenic substances. Because of the ongoing appearance of new refractory contaminants, physicochemical-based remediation methods are costly, generate a secondary disposal problem, and remain insufficient for pollution mitigation (Appannagari, 2017). Natural and anthropogenic causes are continually growing sources of metals in the ecosystem; hence, heavy metal accumulation has become a primary environmental concern. HM contamination poses a serious threat to environmental, A major focus of global research has been to develop cost-effective and proficient phytoremediation technologies to rehabilitate heavy metal contaminated soil (Ghuge *et al*., 2023). There are several methods for remediating metal-contaminated soils, including physical, chemical, and biological approaches. Solidification, electro kinetics, encapsulation, soil washing, and soil flushing are all expensive physicochemical procedures that render the soil unsuited for plant growth, The biological remediation technology revitalises plant growth and productivity on polluted soils (O'Sullivan *et al.,* 2019). Phytoremediation is one of the bioremediation procedures, specifically the botanical bioremediation process, in which plants efficiently eliminate hazardous heavy metals from contaminated soil by absorbing them. Following absorption, heavy metals are transformed into non-toxic forms and either destroyed or transferred to different areas of the plant where they accumulate (Ahemad, 2019 ; Jeevanantham *et al.,* 2019). Roadside planting are an important aspect of the environment because they help to reduce heavy metal pollution from transportation and contribute to sustainable development (Arif *et al*., 2022). More than half of the world's population lives in cities (Li, *et al.,* 2022). Population increase provides substantial difficulties to the urban natural environment as urbanization proceeds, which are compounded by extensive human activities (Cui *et al.,* 2021; Ma *et al.,*2016). The high concentration of heavy metals in soils is reflected by higher metal concentrations in plants. Because some plants may absorb and accumulate toxins, they can be used as markers of environmental pollution (Subramanian *et al*., 2012). Heavy metals, such as cadmium, lead, are significant environmental pollutants that can cause environmental problems and are reported to be extremely

poisonous (El-Nakat , 2009 ; El-Rjoob & Omari, 2009). Lead is a hazardous metal that can harm plants, despite the fact that plants can accumulate significant amounts of lead without obvious changes in their appearance or yield (Uwah and Ogugbuaja 2012; Iqbal *et al*., 2013). Toxicity of Cd causes a range of damages to plants from germination to yield; however, the extent of damage is concentration and time-dependent. Reduction in seed germination and plant growth is primarily due to Cd interference with enzymatic and photosynthetic activities and membrane damage (Zulfiqar *et al*., 2022). Nickel is found to affect the photosynthetic function of higher plants; it can severely degrade soil fertility and causes many chronic diseases in humans (Begum *et al*., 2022). Prolonged human exposure and accumulation of heavy metals in the body aggravate the progression of physical, muscular and neurological degenerative processes that mimic certain diseasessuch as Alzheimer's disease and Parkinson's disease. Heavy metals mimic hormonal activities that alter the functions of the endocrine system. Thus, efforts must be made to mitigate the extent of human exposure and accumulation of heavy metals in the body as a result of anthropog (Ohiagu *et al*., 2022)

1.2 Aim of the study:

1-Determine the efficiency of some plants species plated on roadsides in removing heavy metals by:

- Determine the concentrations of some heavy metals in plants species soil of Baqubah city and comparing them to the natural abundance of metals.

- Measuring some indixes of pollution in soil of Baqubah city and comparing them with the international limits.

- Determine the concentrations of heavy metales in the leaves of plants species and comparing them to the natural abundance of metals.

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لاختبار تراكم العناصر الثقيلة في خمسة انواع نباتات مزروعة على جوانب الطرق في ستة مناطق مختلفة من مدينة بعقوبة وهي: المنطقة الصناعية، شارع مستشفى بعقوبة العام، حي المصطفى، شركة ديالى العامة للصناعات الكهربائية، شارع خراسان بعقوبة، والتحرير . تم جمع العينات من أوراق وتربة النباتات المدروسة، بالإضافة إلى عينة تربة لجميع المناطق المدروسة من موقع خالٍ من النباتات، في ثلاث مكررات لكل عينة خلال شهر أيلول 2022. تم جمع عينات التربة بعمق 10–15 سم تحت النبات وعينات أوراق من أسفل ومنتصف وأعلى النبات. النباتات المستخدمة في الدراسة هي خمسة أنواع وهي الأنواع الأكثر انتشارًا في شوارع مدينة بعقوبة وهي:

Nerium oleander L الدفله , *Eucalyptus camalduulensis Dehnh* اليوكالبتوس

Albizia lebbeck (L.) الالبيزيا , *Ficus nitida Thunb.* الفيكس

Melaleuca viminalis (*Sol. ex Gaertn,*) فرشاة البطل

تم حساب تراكيز العناصر الثقيلة الرصاص, الكادميوم والنيكل في كل من تربة واورق النباتات اضافة الى تربة المناطق المدروسة, ومن ثم حساب معامل التراكم الحيوي لجميع النباتات لمعرفة أي النباتات أكثر كفاءة في عملية المعالجة الحيوية. أظهرت النتائج وجود اختلافات معنوية بين الأنواع النباتية المختلفة وللمناطق المختلفة

اظهرت نباتات فرشاة البطل, الفيكس والدفله كفاءة اعلى من حيث تراكم الرصاص متفوقة بذلك على النباتات الاخرى ولكل المناطق , اما بالنسبة للكادميوم في معظم المناطق قد تفوق نبات اليوكالبتوس يليه فرشاة البطل, اما بالنسبة لعنصر النيكل كانت نباتات فرشاة البطل, الالبيزيا هي الافضل في تراكم النيكل.

وأظهرت نتائج الدراسة أن تراكيز العناصر توزعت بنسب متفاوتة في مناطق الدراسة، وبشكل عام كان أعلى تركيز للرصاص في التربة في شارع خراسان وأعلى تركيز للكادميوم والنيكل في تربة شركة ديالى العامة للصناعات الكهربائية، ولتقييم وفهم مستويات التلوث في عينات التربة لهذه الدراسة تم حساب مؤشرات التلوث مثل مؤشر التراكم الأرضي وعامل التلوث ومؤشر حمل التلوث وعامل الخطر البيئي ومؤشر الخطر البيئي المحتمل.

كانت قيم نتائج مؤشر التراكم الأرضي (IGeo) للرصاص من الصنف (1) لجميع المناطق المدروسة والتي تعتبر غير ملوثة إلى متوسطة التلوث، أما بالنسبة للكادميوم فقد أظهرت نتائج مؤشر التراكم الأرضي وجود ثلاث مناطق من الصنف (1) وهي المنطقة الصناعية وشارع مستشفى بعقوبة العام والتحرير وثلاث مناطق من الصنف (2) والتي تعتبر مناطق متوسطة التلوث، أما بالنسبة للنيكل فقد كانت جميع المناطق من الصنف (1) باستثناء منطقة شارع المستشفى من الصنف (2) .

وبحسب مؤشر معامل التلوث فإن مستويات تلوث الرصاص تراوحت من التلوث المتوسط كما في المناطق التالية: المنطقة الصناعية وشارع المستشفى وحي المصطفى والتحرير إلى التلوث الشديد كما في مناطق شركة ديالى العامة للصناعات الكهربائية وشارع خراسان. أما الكادميوم فقد أظهر تبايناً في مستويات التلوث حيث تراوحت من التلوث المتوسط في المنطقة الصناعية إلى التلوث العالي كما في التحرير إلى التلوث الشديد كما في شركة ديالى العامة للصناعات الكهربائية.

أظهرت جميع المناطق تلوثاً قليلاً بالنيكل حسب مؤشر معامل التلوث.

كانت نتائج مؤشر حمل التلوث في أغلب ترب المناطق المدروسة أقل من واحد وبالتالي فهي مناطق غير ملوثة باستثناء شركة ديالى العامة للصناعات الكهربائية تعتبر ملوثة.

وجد مؤشر الخطر البيئي أن الرصاص والنيكل يقعان ضمن فئة Er <40 مما يشير إلى أن هذه المعادن ذات خطورة منخفضة في جميع مناطق الدراسة. في حين تراوحت المخاطر البيئية المحتملة للكادميوم من فئة المخاطر المتوسطة في المنطقة الصناعية إلى فئة المخاطر العالية في مناطق شارع المستشفى وحي المصطفى والتحرير، والمخاطر البيئية العالية في مناطق شركة ديالى العامة للصناعات الكهربائية وشارع خراسان.

وقد وجد مؤشر المخاطر البيئية المحتملة أن مناطق المنطقة الصناعية وشارع المستشفى والتحرير تقع ضمن فئة المخاطر البيئية المنخفضة، وتقع مناطق شارع خراسان وشركة ديالى العامة للصناعات الكهربائية وحي المصطفى ضمن فئة المخاطر البيئية المحتملة المتوسطة على التوالي:

(شارع خراسان) > (شركة ديالى للصناعات الكهربائية) > (حي المصطفى) > (شارع مستشفى بعقوبة العام)> (التحرير) > (المنطقة الصناعية).

(B2) > (B1) > (A3) > (A2) > (B3) > (A1).