PHYTOREMEDIATION OF THE AIR POLLUTIONUSING SOME PLANTS IN THREE DIFFERENT LOCATIONS OF ALEXANDRIA CITY

BY

Naira Ali Ahmed Ibrahim

B.Sc. Agric. science, (Floriculture- Ornamental plant- Horticulture) 2008 - Faculty of Agriculture - Alexandria University

M.Sc. Degree of Agric. Science- Plant production (Ornamental tissue culture) 2012- Faculty of agriculture-Alexandria University

THESIS

Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of

DOCTOR OF PHILOSOPHY
In
Environmental Science
(Agricultural Science)

Department of Environment Sustainable Development and Management of Its Projects Environmental Studies and Research Institute (ESRI)
University of Sadat City
EGYPT

2019

Name of Candidate: Naira Ali Ahmed Ibrahim **Degree: Ph.D.**

Title of thesis: PHYTOREMEDIATION OF THE AIR POLLUTION USING SOME PLANTS IN THREE DIFFERENT LOCATIONS OF ALEXANDRIA CITY.

Supervisors: Dr. Inas Zakaria Abdel-Salam…………………………………………………....

Dr. Ashraf Abdel-Hamid Hassan Zahran……………………………………….

Dr. Nader Ahmed Mohamed El-Shanhorey…………………………………….

Department: Environment Sustainable Development and Management of its Projects. **Branch: Agriculture Science**

Approval: / /

ABSTRACT

The present study was carried out in three zones in Alexandria governorate [El-Ebrahimeya zone (traffic zone), El-Max zone (industrial zone) and Antoniadis Park (control zone)] during spring and autumn of two the successive seasons 2015 and 2016 to evaluate the effects of phytoremediation using two different species of shrubs as *Nerium oleander* and *Pittosporum tobira* plants on reducing the air pollution content with heavy metal (lead, cadmium and zinc) in the three zones . Homogeneous seedlings of *Nerium oleander* and *Pittosporum tobira* were planted individually in plastic pots (30 cm diameter) filled with a mixture of sand and clay. Ninety plants were planted in three zones in Alexandria governorate (thirty plants each zone).

First, we study the effect on the vegetative growth characteristics for both kind of shrubs (*Nerium oleander* and *Pittosporum tobira*) which were (Plant height, No. of leaves, leaf area, leaves dry weight, stem dry weight, stem diameter, root length, root dry weight) and the chemical analysis for the studied kind of shrubs which were (N, P, K, concentration of chlorophyll content Index, total sugar content in leaves and the three HMs (Pb, Cd, and Zn)).

Second, determination of heavy metals especially (Pb, Cd, and Zn) that were more spread in Alexandria according to the previous study in soil samples and air samples that were collected from the three regions under study (Antoniadis park, El-Max, and El- Ebrahimeya). We determined the heavy metals by using atomic absorption spectrophotometer for plants samples and soil samples by using Inductively Coupled Plasma Spectrometry. The layout of the experimental design was a split-split plot design with three replicates.

The results emphasized that the data showed the effect of different locations on vegetative growth on *Nerium oleander* and *Pittosporum tobira* plants. In both seasons, *Nerium oleander* plants planted in Antoniadis Park had the highest leaves, stem, and roots parameters in the first and second seasons, respectively. While *Pittosporum tobira* plants planted in El- Max had the lowest vegetative growth rate in both seasons. The growth rate was also significantly affected by different periods during both seasons. Accordingly, it can be seen from the data were significantly increased gradually in the autumn, While, the lowest growth rate in the spring.

The results of chemical analysis for plant parts showed that the effect of different locations on lead, cadmium and zinc content in plant parts. In both seasons, *Pittosporum tobira* plants that planted in El-Max had the highest heavy metals content, while, *Nerium oleander* plants that planted in Antoniadis Park had the lowest lead, cadmium, and zinc content in the first and second seasons, respectively. Chemical analysis of heavy metals content in plant parts was also significantly affected by different periods during both seasons. Accordingly, it can be seen from the data that heavy metals were significantly increased gradually in the spring, while, the lowest heavy metals content (lead, cadmium, and zinc) in plant parts was the autumn in the first and second seasons, respectively.

The results of chemical analysis for soils indicated that the effect of different locations on lead, cadmium and zinc content in soils. In both seasons, the highest content of heavy metals was found in El-Max region during autumn from *Nerium oleander,* while the lowest content of heavy metals in soils was obtained in Antoniadis park during spring from *Pittosporum tobira* in the two successive seasons 2015 and 2016, respectively.

The results of chemical analysis for the leachates of parts of plants showed that the effect of different location on lead, cadmium, and zinc in the leachates. In both seasons, the highest content of heavy metals in the leachates of the parts of the plants was found in El-Max region during spring, while the lowest content of heavy metals was found in Antoniadis park during autumn in both season 2015 and 2016, respectively.

Keywords: *Nerium oleander*, *Pittosporum tobira*, heavy metals (Pb, Cd, and Zn), Alexandria governorate, air and soil pollution.

CONTENTS

LIST OF TABLES

LIST OF FIGURES

اسم الطالبه : نيره علي أحمد ابراهيم الدرجه : الدكتوراه
عنوان الرساله: استخدام بعض النباتات في معالجه تلوث الهواء في ثلاث مناطق مختلفه في مدينه الاسكندريه.

المشرفون : دكتور/ ايناس زكريا عبد السلام..
دكتور / اشرف عبد الحميد زهران..
دكتور/ نادر احمد محمد الشتهوري..
قسم: التنميه المتواصله واداره مشروعتها التخصص: العلوم البيئيه (العلوم الزراعيه)
تاريخ منح الدرجه: / /

المستخلص العربي

اجريت هذه الدراسه في ثلاثه مناطق في محافظه الاسكندريه (منطقة الإبراهيمية (منطقة الإقامة والمرور) ، ومنطقة المكس (المنطقه الصناعية)و حديقه أنطونيادس (منطقة الكنترول)) خلال فصلي الربيع والخريف من موسمين متتاليين 2015 و 2016 لتقييم آثار المعالجة النباتية باستخدام نوعين مختلفين من الشجيرات مثل نباتات التفله و البتسبورم على تقليل محتوى تلوث الهواء بالمعادن الثقيل. (الرصاص والكادميوم والزنك) في المواقع الثلاثه. تم زرع شتلات متجانسة من التفله و البتسبورم بشكل فردي في أواني بلاستيكي (قطرها 30 سم) مملوءة بمزيج من الرمل والطين) بحيث زرعت تسعين نبات في ثلاثة مواقع في محافظه الإسكندرية (ثلاثون نبات لكل منطقة).

أولاً دراسه التأثير على خصائص النمو الخضري لكلا النوعين من الشجيرات التفله والبتسبورم والتي كانت تشمل الاتي (ارتفاع النبات, عدد الاوراق, مساحه الاوراق,الوزن الجاف للاوراق,الوزن الجاف للسيقان, قطر الساق, طول الجذر,الوزن الجاف للجذور) بالاضافه الى دراسه التحليلات الكيميائيه والتي تشتمل الاتي (مؤشر تركيز محتوى الكلوروفيل ، إجمالي محتوى السكر والمعادن الثقيله موضع الدراسه(الزنك و الكادميوم و الرصاص), بالاضافه الى العناصر الكبرى والتي تتضمن(البوتاسيوم, النيتروجين, الفوسفور)).

ثانيا تحديد المعادن الثقيله خاصه (الرصاص, الكادميوم, الزنك) التي كانت اكثر انتشارا في مدينه الاسكندريه وفقا للدراسه السابقه لعينات التربه وعينات الهواء التي تم جمعها من الثلاث مناطق قيد الدراسه الدراسه (منطقه المكس, منطقه الابراهيميه و حديقه انطونيادس). وحددنا المعادن الثقيلة باستخدام مقياس الطيف الامتصاص الذري لعينات النباتات وعينات التربة باستخدام مقياس الطيف البلازمي.

أكدت النتائج أن البيانات أظهرت تأثير المواقع المختلفة على النمو الخضري على نباتات التفله والبتسبورم. في كلا الموسمين الاول والثاني كانت نباتات التفله التي تم زراعتها في منطقه انطونيادس تجتوي على اعلى قيمه للاوراق واليسقان والجذور. بينما اقل قيمه .كانت من نباتات البتسبورم التي تم زراعتها في منطقه المكس. كما تأثر معدل النمو بشكل كبير بفترات مختلفة خلال كلا الموسمين وفقا لذلك ، يمكن أن نرى من البيانات زادت بشكل كبير تدريجيا في فصل الخريف ، في حين أن أدنى معدل نمو في الربيع.

أظهرت نتائج التحليل الكيميائي لأجزاء النبات أن تأثير المواقع المختلفة على محتوى الرصاص والكادميوم والزنك في أجزاء النبات الموسمين ، كانت نباتات البتسبورم المزروعة في المكس تحتوي على أعلى نسبة من المعادن الثقيلة ، في حين كانت نباتات التفله التي كما .زرعت في حديقة انطونيادس تحتوي على أقل محتوى من الرصاص والكادميوم والزنك في الموسمين الأول والثاني على التوالي تأثر التحليل الكيميائي لمحتوى المعادن الثقيلة في أجزاء النبات بشكل كبير بفترات مختلفة خلال كلا الموسمين أن نلاحظ من البيانات أن المعادن الثقيلة قد ازدادت بشكل تدريجي في الربيع ، بينما كان أدنى محتوى للمعادن الثقيلة (الرصاص والكادميوم والزنك) في وفقًا لذلك ، يمكن أجزاء النبات هو الخريف في الموسمين الأول والثاني على التوالي.

أشارت نتائج التحليل الكيميائي للتربة إلى أن تأثير المواقع المختلفة على محتوى الرصاص والكادميوم والزنك في التربةحيث تم العثور أعلى نسبة من المعادن الثقيلة في منطقه المكس خلال فصل الخريف من نبات التفله في حين تم الحصول على ادنى محتوى من المعادن الثقيلة في التربة في حديقة انطونيادس خلال فصل الربيع من البتسبورم في الموسمين المتتاليين 2015 و 2016 ، على التوالي.

أظهرت نتائج التحليل الكيميائي للمادة المرتشحة لأجزاء من النباتات أن تأثير المواقع المختلف على محتوى الرصاص والكادميوم والزنك في مياه غسيل الاجزاء النباتيه في منطقة المكس خلال فصل الربيع بينما تم العثور على أقل محتوى من المعادن الثقيلة في حديقة أنتونياديس خلال فصل الخريف في كل من موسم 2015 و 2016 ، على التوالي.

الكلمات الداله: نبات التفله, نبات البتسبورم, تلوث الهواء, تلوث التربه, الرصاص, الزنك, الكادميوم, محافظه الاسكندريه

استخدام بعض النباتات في معالجة تلوث الهواء
في ثلاث مناطق مختلفة في الاسكندرية

رسـالـة مقدمـــة مــن:

نيرة على أحمد إبراهيم

بكالوريوس في العلوم الزراعية (زهور ونباتات الزينة - بساتين) 2008- كلية الزراعة- جامعة الاسكندرية
ماجستيرفى العلوم الزراعية (إنتاج نباتى) 2012- كلية الزراعة – جامعة الإسكندرية

للحصــول على درجـــــــة:

دكتوراه الفلسفة في العلوم البيئية

(علوم زراعية)

قســـم التنمية المتواصلة للبيئة وإدارة مشروعاتها

معهد الدراسات والبحوث البيئية

جامعة مدينة السادات

2019