

# دراسة مقارنة على خصائص التربة والنبات بمنطقتين أحدهما ملوثة والأخرى غير ملوثة

## بمدينة مكة

إعداد

عبدالمحسن بن جمعان عبدالعزيز الزهراني

### المستخلص

يُعزى تلوث الهواء إلى النمو الهائل في عدد السكان ، والتوسع الحضري والتوسع الصناعي الذي يتسبب في تلوث المعادن الثقيلة في المحيط الحيوي والتربة ، وهو المسؤول عن العديد من الآثار السلبية التي تؤثر على رفاه الحيوانات والنباتات ، وكذلك البيئة ككل . أجريت أعمال بحثية عديدة لدراسة تأثير تلوث الهواء على النظم الكيميائية النباتية ومضادات الأكسدة في الأوراق وكذلك حالة المعادن الثقيلة في الأوراق وفي التربة تحت خمسة أنواع نباتية بما في ذلك *Aervajavanica* و *Senna italica* و *Abutilon pannosum* و *Conocarpuslancifolia* و *Calotropis procerra* تنمو في موقعين للدراسة مثل ( المدينة الصناعية بمكة امكرمة) كمنطقة ملوثة ومنطقة (عين شمس) غير ملوثة في مكة المكرمة ، بالمملكة العربية السعودية. في العمل البحثي الأول ، كشفت النتائج أن مجموع الفينولات (TPC) ، وتركيز الفلافونويد (TFC) ، وقدر مسح الجذور الحرة (FRSC) (قيم أقل DPPH) ، ومحتوى البروتين والبرولين ، وأنشطة polyphenoloxidase (PPO) ، و peroxidase (POD) وأنزيمات بيروكسيداز أسكوربات (APX) في أوراق الأنواع النباتية التي تنمو في المناطق الملوثة كانت أعلى مقارنة بالنباتات التي تنمو في الأنواع غير الملوثة. في المقابل ، كانت أصباغ التمثيل الضوئي ، بما في ذلك الكلوروفيل أ ، والكلوروفيل ب ، والكاروتينات ، ومحتوى السكر الكامل الذائب (TSS) ، ونشاط إنزيم الكاتالاز (CAT) في أوراق الأنواع التي تنمو في مواقع غير ملوثة أعلى من الأنواع التي تنمو في المواقع الملوثة. في المناطق الملوثة ، لوحظت أعلى أصباغ التمثيل الضوئي ، TPC ، TFC ، FRSC ، ونشاط PPO في أوراق النوع *Senna italica* . في العمل البحثي الثاني ، أظهرت النتائج أن الأيونات والمعادن الثقيلة بما في ذلك الكاديوم ، الكروم ، النيكل ، الرصاص ، الحديد ، النحاس ، الزنك ، المغنيز ، ولألمنيوم وكذلك الكالسيوم ، البوتاسيوم والصوديوم في أوراق الأنواع النباتية التي تنمو في مواقع ملوثة كانت أعلى بكثير مقارنة بالنباتات التي تنمو في مكان ملوث مقارنة بالنباتات التي تنمو في المواقع غير الملوثة. لوحظ في الموقع الملوث سجل أعلى محتوى Cu و Pb و Na في أوراق *Conocarpuslancifolia* . في الدراسة الثالثة ، أظهرت النتائج أن جميع الأيونات المدروسة ومحتوى المعادن الثقيلة في التربة تحت الأنواع النباتية التي تنمو في المواقع الملوثة كانت أعلى بكثير بالمقارنة مع التربة الموجودة تحت الأنواع النباتية التي تنمو في المواقع غير الملوثة. كما رصدت المواقع الملوثة ، أعلى نسبة من الكروم والنحاس والمغنيز والنيون في التربة الموجودة تحت نوع *Calotropis procerra* . يستنتج إلى أن عينات الأوراق والتربة التي تم جمعها من المناطق الملوثة أكثر تلوثاً بالمعادن الثقيلة مقارنة بالمناطق غير الملوثة وأن النوع *Senna italica* لديها نظام دفاع أكثر فعالية من الأنواع الأخرى المدروسة. تسهم نتائج هذه الدراسة في فهم الآليات الأساسية لملوثات الهواء على النباتات.

# **Comparative study on soil and plant characteristics in air polluted and unpolluted areas in Makkah city**

**By**

**Abdul Mohsen J. Al Zahrani**

## **Abstract**

Air pollution is due to tremendous growth of human population, urbanization and industrial expansion which cause heavy metal pollution in the biosphere and soil, and is responsible for many negative impacts affecting the well-being of fauna and flora, as well as the environment as a whole. Several research works were conducted to investigate the effect of air pollution on the phytochemicals and antioxidant systems in leaves as well as heavy metals status in leaves and in soil beneath of five plant species including *Aerva javanica*, *Senna italic*, *Abutilon pannosum*, *Conocarpus lancifolia* and *Calotropis procerra* growing in two study areas such as polluted (Industrial city of Makkah) and unpolluted (Ain Shams) in Makkah city, Saudi Arabia. In first research work, the results revealed that total phenols (TPC), flavonoids concentration (TFC), free radical scavenging capacity (FRSC) (lower DPPH IC<sub>50</sub> values), protein and proline content, and activities of polyphenoloxidase (PPO), peroxidase (POD) and ascorbate peroxidase (APX) enzymes in leaves of plant species growing in polluted area were higher as compared to plant growing in unpolluted ones. In contrast, photosynthetic pigments including chlorophyll-a, chlorophyll-b and carotinoids, total soluble sugar (TSS) content, and activity of catalase (CAT) enzyme in leaves of species growing in unpolluted site were higher than the species growing in polluted ones. In polluted area, the highest photosynthetic pigments, TPC, TFC, FRSC, and activity of PPO were observed in leaves of *Senna italic* species. In second research work, the results showed that ion and heavy metals including Cadmium (Cd), chromium (Cr), Nickel (Ni), Lead (Pb), Ferric (Fe), Cupper (Cu), Zinc (Zn), Manganese (Mn), Aluminium (Al), Calcium (Ca), Potasium (K) and Sodium (Na) content in leaves of plant species growing in polluted site were significantly higher as compared to the plants growing in unpolluted ones. Conversely, magnesium (Mg) was significantly lower in leaves of plants species growing in polluted site as compared to the plants growing in unpolluted ones. In polluted site, the highest Cd, Cu, Pb and Na content were observed in the leaves of *Conocarpus lancifolia*. In third study, the results expressed that all studied ions and heavy metals content in soil beneath the plants species growing in polluted site were significantly higher as compared to the soil beneath the plants species growing in unpolluted ones. In polluted site, the highest Cr, Cu, Mn and Ni content was observed in soil beneath the species of *Calotropis procerra*. It is concluded that the leaves and soil samples collected from polluted area are more contaminated with heavy metals as compared to unpolluted ones and *Senna italic* species has a more effective defense system than other studied species. The findings of present study contribute to the understanding of the underlying mechanisms of air pollutants on plants.