جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية علوم البيئة وتقاناتها
قسم علوم البيئة

تقييم الضرر الوراثي الناتج عن تلوث جذور نبات البصل الكرستالي بملوثات بيئية مختلفة

إسراء خالد نافع الخيرو

رسالة ماجستير

في علوم البيئة

بإشراف

الأستاذ المساعد الدكتور

محمد إبراهيم خليل الطائي

1444 هـ

2022 م

الخلاصة

تضمنت الدراسة استخدام نبات البصل صنف الكرستالي(*Allium cepa* L.) مؤشراً حيوياً لدراسة السمية الوراثية والخلوية لتراكيز مختلفة من المعادن الثقيلة (25,20,10,5) جزءاً بالمليون (ppm) ، والمادة الحافظة وبتراكيز(500,200,100,50) جزء بالمليون (ppm) ومياه الفضلات غير المخففة والمخففة بتركيز 50 جزءاً بالمليون (ppm) كلا على انفراد، وتأثيرها على إنقسامات الخلايا المرستيمية لجذور النبات وبعض الصفات الخلوية، مثل مؤشر الانقسام ، و نسبة الأطوار، ونسبة التشوهات الكروموسومية وأنواعها ، فضلاً عن دراسة التغيرات على مستوى الحامض النووي .

أظهرت النتائج أن تعرض جذور نبات البصل للمعادن الثقيلة (الكادميوم والزنك والنحاس والرصاص) ومياه الفضلات لمدة أربعة أيام، والمادة الحافظة (بنزوات الصوديوم) لمدة ثلاثة أيام، وبمدد تعرض 24و48 و72 ساعة أدت إلى تثبيط طول الجذر، وتسببت المادة الحافظة بإيقاف انقسام الخلية عند التركيز 100 جزء بالمليون (ppm). وبمدة تعرض 48 ساعة، كما لوحظ تغير في لون الجذور عند التعرض لمعدن الرصاص وبتركيز 10 أجزاء بالمليون (ppm).

كما أوضحت نتائج الدراسة الخلوية أن جميع تراكيز المعادن الثقيلة والمادة الحافظة ومياه الفضلات أدت الى انخفاض في مؤشر الانقسام الميتوزي (MI%) لجذور نبات البصل مقارنة مع معاملة السيطرة. كذلك أظهرت النتائج انخفاض نسبة الطور التمهيدي وارتفاع نسبة الطور الاستوائي في خلايا جذور نبات البصل المعرضة للمعادن الثقيلة.

أوضحت النتائج العديد من التشوهات الكروموسومية في الجذور المعاملة (بالمعادن الثقيلة والمادة الحافظة ومياه الفضلات)،وكانت أكثر التشوهات تكراراً هي الكروموسومات اللزجة Chromosome stickiness والكروموسومات المتشتتة Disturbed chromosomes والتشوه الكولشسيني C- mitosis، فضلاً عن تشوهات كروموسومية أخرى أقل تكراراً وهو الكروموسوم النجمي Star chromosome والكروموسوم الدائري Ring chromosome والانحلال الكروموسومي Chromosome dissolution والكسر الكروموسومي Chromosome break.

كما دُرست التأثيرات السمية للمعادن الثقيلة والمادة الحافظة ومياه الفضلات على تحطم الـ DNA باستعمال اختبار المذنب Comet assay الذي أظهر نسبة تحطم الحامض النوويDNA ، وتضمن الاختبار ستة متغيرات تمثلت (بشدة تألق رأس المذنب ، وشدة تألق الذيل،

وطول الذيل، ونسبة الحامض النووي في الذيل ،ونسبة الحامض النووي في رأس المذنب و Tail Moment) ، قورنت النتائج بالاعتماد على مؤشر اختبار المذنب ، حيث لوحظ أن المعادن المتسببة بتحطم الحامض النووي تمثلت بالمادة الحافظة (بنزوات الصوديوم) ويليها معدن الرصاص ثم الكادميوم ثم الزنك ثم النحاس ومياه الفضلات .

تضمنت الدراسة أيضا استخدام تقانة التضاعف العشوائي متعدد الأشكال RAPD والتي كشفت عن حصول تغيرات وراثية في الحامض النووي في الخلايا المرستيمية لجذور نبات البصل المعاملة بالمعادن الثقيلة والمادة الحافظة ومياه الفضلات باستعمال (5) بادئات للتضخيم العشوائي (RAPD)، والتي تمثلت بفقدان أو ظهور حزم جديدة مقارنة بمعاملة السيطرة، مشيرة إلى حدوث تغير في تسلسل القواعد النتروجينية للنباتات ولجميع المعاملات.

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
University of Mosul
College of Environmental Sciences
And Technology

Evaluation of genetic damage caused by contamination of crystal onion plant roots with different environmental pollutants

Esraa Khalid Naf'i AL-Khero

M.Sc./Thesis

Environmental Sciences

Supervised by

Assistant Prof. Dr.

Mohammad Ibrahim Khalil AL – Taee

2022 A.D **1444 H.D**

Abstract

The research included the use of the onion plant (Allium cepa. L) as a biomarker to study the genetic and cellular toxicity of different concentrations of heavy metals at concentrations of (5,10,20,25) ppm and the preservative (50,100,200,500) ppm.and undiluted wastewater and diluted at a concentration of 50 parts per million (ppm) each separately, and its effect in meristematic cell divisions of plant roots and some cellular characteristics, such as mitosis index, phase ratio, percentage of chromosomal abnormalities and their types, as well as studying changes at the level of DNA.

The results showed that the roots of the onion plant were exposed to heavy metals (cadmium, zinc, copper, and lead) and wastewater for four days, as well as the preservative (sodium benzoate), for three days and exposure periods with exposure periods of 24, 48, and 72 hours. Cell division was also inhibited by the preservative at a concentration of 100 ppm and an exposure period of 48 hours, as was noted. When exposed to lead metal at a concentration of 10 ppm, the color of the root's changes.

The cytological study's results also showed that, in comparison to the control treatment, the mitotic index (% MI) of onion plant roots decreased at all concentrations of heavy metals, preservatives, and wastewater. In the root cells of the onion plant subjected to heavy metals, the results also showed a decrease in the percentage of the Prophase phase and a high percentage of the Metaphase phase.

In roots exposed to (heavy metals, preservatives, and wastewater), also several chromosomal abnormalities were observed. The three chromosomal abnormalities that occurred most frequently were chromosome stickiness, disturbed chromosomes, and C-mitosis. Other

chromosomal abnormalities that occurred less frequently were the star chromosome, chromosome ring, chromosome dissolution, and chromosome break.

With the use of the Comet assay, which indicates the percentage of DNA breakage, the harmful effects of heavy metals, preservatives, and wastewater on DNA breakage have been explored. Six parameters were tested: Head Intensity, Head DNA (%), Tail Length, Tail Intensity, Tail DNA (%) and Tail Moment. The results were compared based on the comet test index. It was noted that the metals that caused DNA damage were represented by the preservative (sodium benzoate) followed by lead, cadmium, zinc, copper and wastewater.

The study also included the use of Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) technology, which revealed genetic changes in DNA in meristematic cells of onion plant roots treated with heavy metals, preservatives and wastewater using (5) RAPD primers, which were represented by the present or absent of new bands compared to the control treatment indicated a change in the sequence of Nucleotides bases in plants and for all treatments.