

المستخلص

(ع)

تعتبر بعض المعادن الثقيلة أساسية وهامة للنمو والتطور الطبيعي للنبات بتركيزات ضئيلة لكونها تدخل ضمن تركيبة العديد من المركبات الحيوية، ولكن عندما تتزايد تركيزاتها عن الحد المسموح به تؤدي إلى إجهاد النبات، وبالتالي إلى إعاقه نموه وعملياته الأيضية.

لذلك تم في هذا البحث دراسة تأثير بعض المعادن الثقيلة (رصاص، كروم، نيكل، كادميوم، زنك) على نمو وأنشطة نبات الفاصوليا (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Nebraska) قبل وبعد إضافة الحجر الجيري (كربونات الكالسيوم + كربونات الماغنسيوم) إلى التربة كمعاملات تصحيحية لبيان دور الأخيرة في الاستشفاء من إجهادات التلوث بالمعادن الثقيلة. تمت معاملة نباتات الفاصوليا عمر 4 أسابيع بتركيز (200 جزء/مليون) لمحاليل أملاح المعادن الثقيلة (خلات الرصاص، ثنائي كرومات البوتاسيوم، كلوريد النيكل، كلوريد الكاديوم كبريتات الزنك) للمجموعات من نباتات الفاصوليا في وجود (+) وفي عدم وجود (-) الحجر الجيري. تباينت نتائج تحاليل المواد الكربوهيدراتية حيث حدثت زيادة معنوية في مستوى السكريات المختزلة كما زاد محتوى السكريات الكلية الذاتية استجابة لكل معاملات المعادن الثقيلة ما عدا عنصر الزنك. وقد أدت معاملات الحجر الجيري إلى زيادة ملحوظة في محتوى كل النباتات من السكريات الكلية الذاتية و السكريات العديدة (النشا). تسببت إجهادات المعادن الثقيلة قيد الدراسة في حدوث انخفاض معنوي في محتويات كلوروفيل أ، كلوروفيل ب، والكاروتينويدات. كما أوضحت نتائج تحاليل البروتينات SDS-PAGE proteins حدوث تغيرات كيفية وكمية لأنماط بروتينات التفريد الكهربائي في أنسجة نباتات الفاصوليا استجابة لإجهاد المعادن الثقيلة، قبل وبعد معاملات الحجر الجيري. وقد خلصت نتائج الرسالة إلى أن المعادن الثقيلة قيد الدراسة قد تم امتصاصها من التربة ثم تراكت داخل أنسجة نباتات الفاصوليا بنسب متفاوتة كان أعلاها تراكماً هما عنصر الرصاص والكروم ثم الكاديوم والزنك، بينما جاء النيكل في المرتبة الأخيرة. كما جاءت كفاءة معاملات الحجر الجيري في الحد من معدل الامتصاص والتراكم على النحو التالي: رصاص < نيكل < كروم < زنك < كاديوم .

(E)

Some heavy metals are essential and important for plants growth, and in small concentrations, they play as key components of many vital compounds. However, when increasing concentrations more than permitted, they show symptoms such as growth delay and inhibition of the biochemical reactions. The current investigation focused on the impact of five heavy metals (lead, chromium, nickel, cadmium, zinc) on the growth and performance of common bean (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Nebraska) plants before and after liming ($\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$) as soil correction treatment for the sake of the remediation of heavy metal pollution in the soil. The four-week-old common bean plants were subjected to the aqueous concentration (200 ppm) of the heavy metal salts (lead acetate, potassium dichromate, nickel chloride, cadmium chloride, zinc sulphate) for a group of plants without liming and another group after liming (0.2 M) for two weeks. The chemical analysis of carbohydrates showed significant increases in the contents of reducing sugars in response to lead, cadmium and nickel stress, which were decreased by liming treatments. The contents of total soluble sugars also increased in all heavy metal-treated plants but zinc. All heavy metals (Lead, chromium, nickel, cadmium and zinc) significantly lowered the leaf contents of the photosynthetic pigments (Chlorophyll a, chlorophyll b and carotenoids). The SDS-PAGE of proteins indicated both qualitative and quantitative variations in the profile of electrophoretic protein bands in heavy metal-stressed common bean plants before and after liming. In conclusion, the results indicate that the investigated heavy metals were absorbed from the soil solution, then accumulated in the tissues of common bean plants in variable concentrations. The highest in accumulation were lead (Pb) and chromium (Cr) then cadmium (Cd), zinc (Zn) and nickel (Ni) in the order: $\text{Pb} > \text{Cr} > \text{Cd} > \text{Zn} > \text{Ni}$; while the magnitude of limiting in retarding the rate of absorption and accumulation was: $\text{Pb} > \text{Ni} > \text{Cr} > \text{Zn} > \text{Cd}$, respectively.