

## **Evaluación preliminar de metales pesados en diferentes plantas clonales de cacao**

### **Preliminary evaluation of heavy metals in different clonal cocoa plants**

**Apraez Muñoz, J<sup>1</sup>; Furtado de Almeida, A;**

<sup>1</sup>Profesor Universidad de Nariño

Contacto autores: [apraez.julian@gmail.com](mailto:apraez.julian@gmail.com)

Fecha de recepción: 15 de Septiembre 2018

Fecha de aceptación: 15 de Enero 2019

*Trabajo presentado en el IV Seminario Internacional en Ganadería Ecológica*

#### **Resumen**

Los metales pesados son constituyentes naturales de la litosfera, cuyos balances de los ciclos biogeoquímicos han sido drásticamente alterados por la actividad humana, causando graves problemas ambientales y poniendo en riesgo su salud. Entre estos metales, Pb y Cd son no esenciales y altamente tóxicos para varias especies vegetales, incluso en concentraciones muy bajas en el suelo. Estos metales pueden acumularse en varias partes de la planta y causar varios disturbios metabólicos. El presente trabajo presenta de manera preliminar los resultados de las respuestas morfofisiológicas, bioquímicas y moleculares de plantas clonales del genotipo de cacao CCN 51 sometidas a la variación de disponibilidad Cd ya la mitigación de la toxicidad de Pb por Mn y Zn en el suelo. Los elementos metálicos Mn y Zn, a diferencia de Cd y Pb, son esenciales para las plantas y participan como cofactores enzimáticos en diversas rutas metabólicas. Las plantas absorben Cd y Pb a través de canales de cationes divalentes y compiten con los nutrientes esenciales Mn, Zn, Fe, Cu, Ca y Mg. Por lo tanto, el aumento de la concentración de Mn y Zn en el suelo puede reducir la absorción de Pb y mitigar su toxicidad. Por otro lado, no se tiene información de las respuestas de plantas de cacao en relación a la toxicidad de Cd, con la variación de su disponibilidad en el suelo. Para alcanzar los objetivos propuestos, se evaluaron los cambios gaseosos y la emisión de fluorescencia de la clorofila a nivel foliar, el metabolismo antioxidativo, la expresión génica, la micromorfología y la ultraestructura en niveles tisular y celular respectivamente y las concentraciones de Cd y Pb y de macro y micronutrientes minerales en niveles radicular y foliar y en el suelo, determinando así cuales de las diferentes concentraciones evaluadas, resultaron más tóxicas para la planta teniendo en cuenta el CODEX alimentar propuesto por la FAO y la OMS, el cual restringe la venta e exportación e importación de productos que superen los parámetros internacionales en la concentración mínima de dichos metales en productos derivados del cacao.

**Palabras claves:** residualidad, toxicidad

**Abstract:**

Heavy metals are natural constituents of the lithosphere, whose balances of biogeochemical cycles have been drastically altered by human activity, causing serious environmental problems and putting your health at risk. Among these metals, Pb and Cd are non-essential and highly toxic to various plant species, even at very low concentrations in the soil. These metals can accumulate in various parts of the plant and cause various metabolic disturbances. This paper presents, in a preliminary way, the results of the morphophysiological, biochemical and molecular responses of clonal plants of the CCN 51 cocoa genotype subjected to the variation of Cd availability and to the mitigation of the toxicity of Pb by Mn and Zn in the soil. The metallic elements Mn and Zn, unlike Cd and Pb, are essential for plants and participate as enzymatic cofactors in various metabolic pathways. Plants absorb Cd and Pb through divalent cation channels and compete with the essential nutrients Mn, Zn, Fe, Cu, Ca and Mg. Therefore, increasing the concentration of Mn and Zn in the soil can reduce the absorption of Pb and mitigate its toxicity. On the other hand, there is no information on the responses of cocoa plants in relation to the toxicity of Cd, with the variation in their availability in the soil. To achieve the proposed objectives, the gaseous changes and fluorescence emission of chlorophyll at the foliar level, antioxidant metabolism, gene expression, micromorphology and ultrastructure at tissue and cell levels, respectively, and Cd and Pb concentrations were evaluated. of macro and mineral micronutrients in root and foliar levels and in the soil, thus determining which of the different concentrations evaluated, were more toxic for the plant taking into account the food CODEX proposed by FAO and WHO, which restricts the sale and export and import of products that exceed international parameters in the minimum concentration of said metals in cocoa products.

**Keywords:** residuality, toxicity