



Universidad de Concepción
Dirección de Postgrado
Facultad de Agronomía -Programa de Magister en Ciencias Agronómicas

**SENSIBILIDAD TÉRMICA DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA
EN LOS PROCESOS DE DESCOMPOSICIÓN DE LA
MATERIA ORGÁNICA EN SUELOS CHILENOS
(THERMAL SENSITIVITY OF ENZYMATIC ACTIVITY IN
ORGANIC MATTER DECOMPOSITION PROCESS IN
CHILEAN'S SOILS)**

Tesis para optar al grado de Magister en Ciencias Agronómicas con
Mención en Ciencias del Suelo y Recursos Naturales

MARCELA ANDREA HIDALGO GIUBERGIA
CHILLÁN-CHILE
2016

Profesor Guía: Erick Zagal Venegas
Dpto. de Suelos y Recursos Naturales, Facultad de Agronomía
Universidad de Concepción

SENSIBILIDAD TÉRMICA DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA EN LOS PROCESOS DE DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA EN SUELOS CHILENOS.

THERMAL SENSITIVITY OF ENZYMATIC ACTIVITY IN ORGANIC MATTER DECOMPOSITION PROCESS IN CHILEAN'S SOILS.

Palabras adicionales: Oxidoreductasas, Hidrolasas, Cambio climático, Termodinámica, gradiente latitudinal.

RESUMEN

El efecto de la temperatura sobre la descomposición de la materia orgánica (MO), debido al cambio climático y su efecto a largo tiempo sobre el reservorio de carbono en el suelo (CS) son tópicos de investigación contemporánea en distintos campos de Ciencia del Suelo y medioambiental. Las enzimas y su actividad son considerados el principal agente en la descomposición de la MO; por tanto nuestro objetivo es elucidar el rol de los factores geoquímicos y climáticos en el control de procesos de descomposición enzimática del SC, y cómo estos factores afectan la sensibilidad a la temperatura de las reacciones de descomposición enzimática, en un gradiente climático y latitudinal. La degradación de la MO en el suelo es catalizada principalmente por reacciones hidrolíticas y oxidativas, donde 6 enzimas relacionadas con el ciclo del carbono (C) fueron seleccionadas (hidrolasas: celulosa, β -glucosidasa y β -galactosidasa; y oxidoreductasas: dehidrogenasa, catalasa y lacasa). Para determinar la actividad de estas enzimas, se incubaron 13 muestras de series de suelo, a cuatro niveles de temperatura, abarcando cuatro zonas climáticas, con el objetivo de determinar la energía de activación (E_a) de la descomposición de la MO catalizada por enzimas y el coeficiente de temperatura Q_{10} para determinar la tasa de reacción. Concluimos

que independiente de la estructura química del sustrato, la E_a de la reacción de descomposición de la MO y los valores de Q_{10} observados son determinados por la precipitación media anual (PAM) y los factores geoquímicos así como también por las características textural del suelo. Lo que puede explicarse por los procesos de adsorción y protección física afectando la sensibilidad térmica de las reacciones enzimáticas. Nuestros resultados revelan que a mayor E_a de la catálisis de un compuesto orgánico, mayor será la tasa de descomposición de éste, haciendo que el proceso de descomposición del reservorio más recalcitrante de C sea más sensible a la temperatura que el reservorio más lábil.

SUMMARY

The effects of temperature on the decomposition rate of organic matter (OM), and its long term consequences on soil's carbon (C) stock are subject of contemporary research in many fields of Earth and Environmental Sciences. Microbial enzymes and their activity are considered to be principal agents of OM decomposition. Here, we aim to elucidate the role of climatic and geochemical factors in controlling the enzymatic decomposition process of C and how these factors affect temperature sensitivity of enzymatic OM decomposition, along a geo-climatic gradient. Degradation of OM in soil is catalysed mainly through hydrolytic and oxidative reactions of 6 enzymes related to the C-cycle (hydrolases: cellulose, β -glucosidase and β -galactosidase; and oxidoreductases: dehydrogenase, catalase and laccase). We incubated 13 different soil types, covering four climatic zones, at four temperatures levels to determine activation energy (E_a) of OM decomposition catalysed by enzymes, and temperature coefficient expressed as Q_{10} to determine