

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**EFFECTO DE DOSIS CRECIENTES DE ENMIENDAS
ORGÁNICAS EN UN ANDISOL Y UN ULTISOL SOBRE LA
BIOMASA MICROBIANA, RESPIRACIÓN Y ACTIVIDAD
ENZIMÁTICA, EN CONDICIONES DE INVERNADERO**

**Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa
de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos
Naturales para optar al grado y título de Maestría Académica en
Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales**

WUELLINS DENNIS DURANGO CABANILLA

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2014

RESUMEN

El suelo al ser un recurso natural no renovable es afectado por el uso agrícola intensivo que altera sus propiedades físicas, químicas y biológicas, siendo éstas últimas las que responden rápidamente a estos cambios. Estudios han mostrado que los abonos orgánicos mejoran las propiedades biológicas de los suelos, donde las actividades microbiológicas y enzimáticas juegan un rol importante al intervenir en el ciclo de C y transformaciones de N, P y S. En Costa Rica es poco conocido el efecto del compost y vermicompost sobre las actividades microbianas y enzimáticas del suelo, por lo que este trabajo evaluó los efectos de dos abonos orgánicos sobre la biomasa, respiración microbiana, actividad de las enzimas fosfatasa, β -glucosidasa, deshidrogenasa y sobre la concentración de nutrientes en un cultivo indicador (*Sorghum bicolor*) utilizando suelos proveniente del horizonte A de un Ultisol y un Andisol en laboratorio e invernadero, además se caracterizaron los suelos del estudio. Los datos de la respiración microbiana y actividades enzimáticas se analizaron con un diseño factorial mediante modelos mixtos y las medias se compararon mediante la prueba DMS ($p < 0,05$) mientras que los datos biomasa microbiana y concentración de nutrientes fueron analizados con un diseño completamente al azar y las medias se compararon mediante Tukey ($p < 0,05$). Los resultados no mostraron diferencias estadísticas para la biomasa microbiana. La respiración microbiana fue significativamente mayor en el Ultisol con $0,41 \text{ mg CO}_2 \text{ g}^{-1} \text{ día}^{-1}$ que el Andisol con $0,33 \text{ mg CO}_2 \text{ g}^{-1} \text{ día}^{-1}$. La actividad fosfatasa varió significativamente de $92,86 \text{ } \mu\text{g PNP g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ en el Andisol a $198,81 \text{ } \mu\text{g PNP g}^{-1} \text{ h}^{-1}$, en el Ultisol. La β -glucosidasa tuvo promedios de $92,86 \text{ } \mu\text{g PNP g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ en el Andisol y de $198,81 \text{ } \mu\text{g PNP g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ en el Ultisol. La deshidrogenasa presentó, promedios de $98,95 \text{ } \mu\text{g INTF g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ en el Andisol y $26,12 \text{ } \mu\text{g INTF g}^{-1} \text{ h}^{-1}$, en el Ultisol. En las plantas de sorgo sembradas en el Andisol el peso seco y la concentración de nutrimentos en el sorgo, fueron superiores comparados con el Ultisol, pero en el Ultisol con la dosis alta de vermicompost el peso seco y la concentración de nutrimentos alcanzaron valores similares a los obtenidos en el Andisol. Por otra parte el peso seco tuvo correlación positiva con la concentración de nutrimentos excepto para Mn. Los resultados permiten concluir que los abonos orgánicos influyeron en el aumento de las actividades microbianas y enzimáticas y demás variables evaluadas en ambos suelos, siendo el vermicompost en el Ultisol el que presentó mayor efecto sobre las mismas. También se mostraron diferentes respuestas de comportamiento a los abonos orgánicos que dependió del tipo de abono y suelo utilizado por lo que es importante mencionar que no se debe generalizar el uso de un mismo abono orgánico para todos los suelos.

SUMMARY

Soil, as non-renewable resource, is affected by intensive agricultural use that alters its physical, chemical and biological properties, these last being those that respond quickly to these changes. Studies have shown that organic fertilizers improve the soil's biological properties, where the microbiological and enzymatic activities play an important role in the cycle of transformations of C and N, P and S. In Costa Rica, little known about the effect of compost and vermicompost on microbial and enzyme activities of soil, hence this study evaluated the effects of two organic manures on biomass, microbial respiration, activity of phosphatase, β -glycosidase, dehydrogenase enzymes and the concentration of nutrients in sorghum (*Sorghum bicolor*) a crop indicator. Therefore in soil from the A horizon of an Ultisol and Andisol was studied in laboratory and greenhouse conditions. In addition, a soil was made. Data from microbial respiration and enzyme activities were analyzed in a factorial design using mixed models and the means were separated using the LSD test ($p < 0.05$) whereas the microbial biomass and nutrient concentration data were analyzed in a design completely randomized and means separation was made using Tukey ($p < 0.05$). The results showed no significant differences for the microbial biomass. Microbial respiration was significantly higher in the Ultisol with $0.41 \text{ mg CO}_2 \text{ g}^{-1} \text{ day}^{-1}$ than in Andisol with $0.33 \text{ mg CO}_2 \text{ g}^{-1} \text{ day}^{-1}$. Phosphatase activity varied significantly from $92.86 \text{ mg PNP g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ in the Andisol to $198.81 \text{ mg PNP g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ in the Ultisol. The β -glycosidase had an average of $92.86 \text{ mg PNP g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ in Andisol and $198.81 \text{ mg PNP g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ in the Ultisol. Dehydrogenase activity was $98.95 \text{ mg INTF g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ in the Andisol and $26.12 \text{ mg INTF g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ in the Ultisol. In the sorghum plants planted in Andisol dry weight and nutrient concentration in sorghum were higher compared with the Ultisol, but in the Ultisol with high doses of vermicompost dry weight and nutrient concentration reached values similar to those obtained in Andisol. Moreover, the dry weight was positively correlated with the concentration of nutrients except for Mn. In conclusion, organic manures influenced both the increase of microbial and enzymatic activities, with the vermicompost in the Ultisol presented the highest effect thereon. Also showed different responses to organic manures depended of soil type used and so it is important suggest that it should not generalize the use of the same organic manure in all soils.