



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada

“Determinación de la Diversidad y Abundancia de Actinomicetos de Suelos en Ecosistemas Representativos en el Estado de Hidalgo”

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN
TECNOLOGÍA AVANZADA**

PRESENTA:

Biól. María Miriam Hernández Arroyo

DIRECTORES DE TESIS:

Dr. Sergio Rubén Trejo Estrada

M en C. Angélica del Carmen Ruiz Font

Tepetitla de Lardizábal, Tlaxcala.

2009



RESUMEN

Los actinomicetos son un grupo de bacterias Gram-positivas filamentosas ampliamente distribuidos en diferentes tipos de hábitats rizosféricos. Su importancia biotecnológica y económica está ligada a su habilidad para producir antibióticos y enzimas. El objetivo de este estudio fue determinar diversidad y abundancia de la población de actinomicetos contrastando diferentes ecosistemas del centro-este de México. Siete diferentes localidades del estado de Hidalgo fueron muestreadas en 2007 y en 2008. El suelo fue analizado de diferentes ecosistemas que van de 2850 m a 151 m sobre el nivel del mar, que comprende bosque de oyamel, bosque mesófilo, bosque espinos, bosque tropical subcaducifolio, bosque de encino, pastizal inducido y pastizal silvestre. YCED un medio semi-selectivo para actinomicetos fue usado a diferentes pH (4, 5.5, 7.2, 8.5 y 10); diferentes temperaturas de incubación (4, 30 y 37°C); y diferentes concentraciones de NaCl (0.33, 0.66 y 0.99M) por plaqueo directo de dilución de suelo. Los medios ACG y CMC fueron también usados. Los actinomicetos del suelo de bosque espinoso mostraron alta diversidad fisiológica, como cepas halotolerantes y alcalotolerantes. El número de morfotipos por sitio analizados vario ampliamente: bosque espinoso (76); pastizal inducido (73); pastizal silvestre (55); bosque de oyamel (24); bosque mesófilo (19); bosque de encino (19); y bosque tropical subcaducifolio (8). Pastizal inducido tiene una abundancia alta ($>10^5$). Basado en la abundancia de morfotipos coloniales de actinomicetos de cada ecosistema, el índice de diversidad (Shannon, H'), y el índice de dominancia (Simpson, D), la diversidad más alta ocurrió en pastizal inducido, seguido del pastizal silvestre ($H' = 6.941$, $D = 0.074$), y para el bosque espinoso ($H' = 6.51$, $D = 0.030$). Ambos sitios de bosque mesófilo tiene una bajo índice de diversidad ($H' = 1.80-2.21$), pero un alto índice de dominancia ($D = 0.11-0.19$). Los datos experimentales en el aspecto ecológico y fisiológico de las comunidades de actinomicetos ambas tienen importancia biotecnológica para los aislados específicos, como también para ecosistemas con alta diversidad.



ABSTRACT

Actinomycetes are a group of Gram-positive filamentous bacteria widely distributed in different kinds of soil and rhizosphere habitats. Their biotechnological and economic importance is linked to their ability to produce antibiotics and enzymes. The main goal of the present study was to determine both diversity and abundance of actinomycetes populations in different, contrasting ecosystems of central-eastern Mexico. Seven different locations from the State of Hidalgo were sampled in 2007 and in 2008. Soil samples were analyzed from ecosystems ranging from 2850 m to 151 m above sea level, and comprised fir forests, cloud deciduous forests, desert scrubland, tropical forests, oak forest, induced grassland and wild tropical grassland. A semi-selective medium for actinomycetes, YCED, was used at different pH values (4, 5.5, 7.2, 8.5 and 10); different incubation temperatures (4, 30, and 37°C); and different NaCl concentrations (0.33, 0.66 and 0.99M) for direct plating of soil dilutions. ACG and CMC media were also used. Actinomycetes from desert scrubland soils showed the highest physiological diversity, with halotolerant and alkalotolerant strains. The number of morphotypes per site of analysis varied widely: desert scrubland (76); induced grassland (73); wild grassland (55); fir forests (24); cloud deciduous forest (19); oak forest (19); and tropical forest (8). Induced grassland had the highest abundance ($> 10^5$). Based on the abundance of actinomycetes colonial morphotypes for each ecosystem, the diversity index (Shannon, H'), and the dominance index (Simpson, D), the highest diversity occurred in the induced grassland ($H'=10.263$, $D=0.028$), followed by the wild tropical grassland ($H'= 6.941$, $D=0.074$), and by the desert scrubland ($H'= 6.51$, $D = 0.030$). Both sites of cloud deciduous forests had a lower diversity index ($H'= 1.80 - 2.21$), but a higher dominance index ($D = 0.11 - 0.19$). Experimental data on ecological and physiological aspects of the actinomycetes communities have biotechnological importance both for specific isolates, as well as for ecosystems with higher diversity.