

Efecto de *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum* en el desarrollo de los injertos hipocotiledonares de café Incidence of *Bacillus megaterium* var. *Phosphaticum* in the development of the hipocotiledonares implants of coffee

René Cupull Santana¹, Ciro Sánchez Esmori², Amaray Ortiz Arbolaez² Ceferino González Fernández²

1- Centro de Investigaciones Agropecuarias, Facultad de Ciencias Agropecuarias, UCLV.

2- Estación de Investigaciones de café Jibacoa. Manicaragua.

E- mail: reneacs@uclv.edu.cu; invcafe@eima.cu

RESUMEN. El experimento se realizó en el vivero de la Estación de Investigaciones de café de Jibacoa, provincia de Villa Clara, en el periodo comprendido desde el trasplante en febrero hasta septiembre del 2007, con el objetivo de determinar cual de las mezclas de sustrato-materia orgánica ensayadas y momentos de inoculación de una cepa de *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum* incidieron en el desarrollo de los injertos de los cafetos. Se utilizó como patrón la variedad Robusta y como injerto el genotipo Isla 6-13 y se ensayaron las mezclas de suelo-materia orgánica 7:1, 5:1 y 3:1 (v:v). Se determinó que la mezcla 3:1 y el tratamiento T-15 fue el mejor en los índices morfológicos al presentar diferencias altamente significativas en el diámetro del tallo, peso seco total y el área foliar.

Palabras clave: *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum*, genotipo, Isla 6-13, Robusta.

ABSTRACT. The experiment was carried out in the nursery of the Station of Investigations of coffee of Jibacoa, county of Villa Clara, in the period understood from the transplant in February until September of 2007, with the objective of to determining which of the rehearsed mixtures and the different moments of inoculation of this bacteria impacted in the development of the implants of the coffees, and was used as pattern the Robust variety and like implant the genotype Island 6-13, the mixtures 7:1, 5:1 and 3:1 (v:v), were rehearsed a totally randomized design was mount. The data were processed by means of a bifactorial analysis and the stockings are compared with the test of Duncan, being observed that the mixture 3:1 and the treatment T - 15 were the best in the morphological indexes when presenting a highly significant difference in the diameter of the shaft, total dry weight and the area to foliate.

Key words: *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum*, genotype, Island 6- 13, Robust.

INTRODUCCIÓN

El hombre se encuentra motivado por la necesidad creciente de contribuir al desarrollo sostenible de la agricultura de mejorar la calidad de vida, de sanear y preservar el medio ambiente aplicando herramientas biotecnológicas que contribuyan al desarrollo sostenible que sean factibles dentro del nivel científico- técnico y procrear beneficios a sus destinatarios, además de ser ambiental socio-económico y culturalmente segura y aceptable. Por otro lado la biofertilización es uno de los elementos más valiosos con que cuenta la agricultura ecológica, la cual se produce basándose en microorganismos que viven en el suelo.

Los nemátodos parásitos radiculares de *Coffea arabica* L. se detectaron en Cuba desde 1971 en

viveros y en plantaciones. Para enfrentar las afectaciones por los nemátodos se realizó en la década del 80 la transferencia tecnológica del método de enjertación hipocotiledonar denominado "Reina" (Carvajal, 1984). Este procedimiento consiste en utilizar un patrón (porta injerto) de *Coffea canephora* Pierre y una yema de *Coffea arabica* L. por ser la primera tolerante a los nemátodos y la segunda da un producto de mejor calidad física y organoléptica es ampliamente utilizada.

Mediante la utilización de posturas injertadas se posibilita plantar café arábico en zonas que presentan condiciones edafoclimáticas apropiadas para estas variedades, aunque sus suelos estén infestados por nemátodos. Adicionalmente a lo anterior se elimina

el empleo de nemátocidas con la consiguiente protección del medio ambiente.

Para lograr el desarrollo rápido y favorable de las plantas de cafetos durante esta etapa de crecimiento es preciso tener presente el manejo de diversos factores como la correcta selección y el tratamiento del material de plantación, el empleo del sustrato adecuado y la aplicación de microorganismos o compuestos obtenidos a partir de estos que estimulen el crecimiento y el desarrollo de los materiales evaluados, (Ramírez et al 1999).

El método de fertilización agrobiológica que constituye una solución real para los grandes problemas de contaminación que existen en este mundo y una fuente de alternativa para aportar nutrientes a las plantas y al suelo, por lo que pueden sustituir parte de los fertilizantes minerales, lo cual aporta grandes ventajas sociales y económicas.

Las bacterias solubilizadoras de fósforo (fosforina) juegan un papel vital en la toma del fósforo presente en los suelos principalmente en las zonas tropicales donde las cantidades de fósforo asimilable por las plantas son frecuentemente bajas (Trimble y Knowles, 1995). En los primeros estadios el café es muy exigente al fósforo, siendo la biofertilización con bacterias solubilizadoras de este elemento una solución a dicha problemática.

A partir de esta problemática se definió como objetivo determinar cual de las diferentes mezclas ensayadas y momentos de inoculación de *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum* actúan sobre el desarrollo de los injertos de los cafetos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se desarrolló en el vivero de la Estación de Investigaciones de café de Jibacoa, ubicada a 340 msnm, en el periodo comprendido desde el trasplante en febrero y la evaluación morfológica en septiembre del 2007.

Se realizó la siembra en bolsas de polietileno (14x22 cm) a razón de un injerto por bolsa y se utilizó un suelo pardo gleyoso según Hernández et al (1999), el que se mezcló con materia orgánica (estiércol vacuno), donde ensayaron las mezclas 7:1, 5:1 y

3:1 (v:v). Se determinaron las características agroquímicas del sustrato pH, materia orgánica, y contenido de fósforo, potasio, calcio y magnesio.

El inóculo bacteriano se preparó por dilución 1:10 a partir del producto de una fermentación que propició un crecimiento del orden de 10^{10} células/ml.

Se realizaron 15 tratamientos con 30 plantas cada uno. De estas se evaluaron 10 al final del experimento, las cuales fueron seleccionadas al azar. Se utilizó como patrón la variedad Robusta y el injerto fue el genotipo Isla- 6-13.

Los tratamientos ensayados fueron:

- 1- 7:1, sin bacterias solubilizadoras del fósforo (B.S.F)
- 2- 7:1, aplicar 10 mL B.S.F. en la siembra.
- 3- 7:1, aplicar en la siembra y en el primer par de hojas (10 mL/ planta).
- 4- 7:1, aplicar en la siembra, primer y tercer par de hojas (10 mL/ planta).
- 5- 7:1, aplicar en la siembra, primer, tercer y quinto par de hojas (10/ planta).
- 6- 5:1, sin bacterias solubilizadoras de fósforo.
- 7- 5:1, aplicar 10 mL B.S.F. en la siembra.
- 8- 5:1 aplicar en la siembra y en el primer par de hojas (10 mL/planta).
- 9- 5:1, aplicar en la siembra, primer y tercer par de hojas (10 mL/planta).
- 10- 5:1, aplicar en la siembra, primer, tercer y quinto par de hojas (10 mL/planta).
- 11- 3:1, sin bacterias solubilizadoras de fósforo.
- 12- 3:1, aplicar 10 mL B.S.F. en la siembra.
- 13- 3:1, aplicar en la siembra y primer par de hojas (10 mL/planta).
- 14- 3:1, aplicar en la siembra, primer y tercer par de hojas (10 mL/planta).
- 15- 3:1, aplicar en siembra, primer, tercer y quinto par de hojas (10 mL/planta).

Para caracterizar el desarrollo de las posturas estas se evaluaron cuando alcanzaron los siete meses de desarrollo, determinándose los índices: altura, diámetro del tallo, número de pares de hojas, peso seco total y área foliar por el método de Soto (1980), citado por Cupull et al. (2006).

Las actividades agrotécnicas se realizaron según las Instrucciones Técnicas para el cultivo del café y el Cacao (Cuba, MINAGRI), citado por Sánchez et al (2006).

Se realizó un diseño completamente aleatorizado, los datos se procesaron mediante un análisis bifactorial y las medias se comparan con la prueba de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSION

Cuando se adicionó materia orgánica mejoró considerablemente la riqueza nutricional de este medio siendo adecuado para la producción de posturas, ya que el pH, el porcentaje de materia orgánica y el contenido de cada uno de los componentes químicos mejoraron significativamente según se aumento la dosis de materia orgánica (tabla 1). Los microorganismos heterótrofos actúan sobre

los compuestos orgánicos complejos transformándolos en compuestos orgánicos simples y sustancias inorgánicas, quedando libre de iones de los microelementos en la inmovilización. Cuando los microorganismos toman los microelementos los acumulan en su cuerpo y al morir los transfieren al suelo haciéndolo adecuado para la producción de posturas de café, (Salazar, 1997).

El desarrollo de las posturas de cafetos donde la mezcla 3:1 y el tratamiento T-15 (tabla 2) mostraron diferencias altamente significativas en la altura y diámetro del tallo, el peso seco total y el área foliar