

## Nota de Investigación

### SUBSTRATOS DE ARROZ (*ORYZA SATIVA*, L.) Y EL CRECIMIENTO DEL HONGO BIOCONTROLADOR DE NEMATODOS *PAECILOMYCES LILACINUS*<sup>1</sup>

El uso indiscriminado de plaguicidas en el pasado y su efecto dañino en el agroecosistema han motivado la búsqueda de nuevas alternativas para combatir las plagas en los cultivos. Entre las nuevas alternativas, el combate biológico ha cobrado un gran auge. Usar organismos vivos en combinación con otras prácticas como parte de un programa integral de prácticas ha probado ser el mejor método para combatir las plagas, incluyendo los nematodos.

Hay una gran variedad de organismos para combatir biológicamente los nematodos, entre los que se encuentran bacterias, nematodos depredadores, insectos, protozoarios y hongos.<sup>2</sup> Los hongos antagonistas a los nematodos comprenden una gran variedad de tipos que incluyen a los atrapadores de nematodos, los endoparásitos, los parásitos de los huevos, de quistes y los que producen metabolitos tóxicos.<sup>3</sup>

Entre los hongos parásitos de huevos está *Paecilomyces lilacinus*, que se ha utilizado exitosamente para combatir el nematodo nodulador *Meloidogyne* spp. en invernaderos o el campo.<sup>3,4,7</sup>

En experimentos de invernadero se comprobó que el hongo infectaba los huevos del nematodo *Meloidogyne incognita* de una manera consistente y ocasionalmente infectaba además las hembras.<sup>8</sup> También se determinó que en plantas inoculadas con el hongo y el nematodo, de 80 a 90% de los huevos habían sido destruidos por el hongo, lo que representa un combate muy eficaz.<sup>8</sup> Estas características, además de su adaptabilidad a una amplitud de valores pH del suelo convierten a *P. lilacinus* en un organismo muy competitivo en cualquier suelo agrícola en todo el mundo.<sup>2</sup>

Se han desarrollado diversas técnicas y procedimientos para cultivar y aplicar *Paecilomyces*. Sin embargo, la investiga-

<sup>1</sup>Manuscrito sometido a la Junta Editorial el 28 de junio de 1988.

<sup>2</sup>Jatala, P., 1986. Biological Control of Plant Parasitic Nematodes. *Ann. Rev. Phytopathol.* 24: 453-89.

<sup>3</sup>Godoy, G., R. Rodríguez-Kábana and G. Morgan-Jones, 1983. Fungal parasites of *Meloidogyne arenaria* eggs in an Alabama soil. A mycological survey and greenhouse studies. *Nematropica* 13: 201-13.

<sup>4</sup>Jatala, P., R. Kaltenbach, A. J. Devaux and R. Campos, 1980. Field application of *Paecilomyces lilacinus* for controlling *Meloidogyne incognita* on potatoes. *J. Nematol.* 12: 226-27 (Abstr.)

<sup>5</sup>Rodríguez-Kábana, R., G. Morgan-Jones, G. Godoy and B. O. Gintis, 1984. Effectiveness of species of *Gliocadium*, *Paecilomyces*, and *Verticillium* for control of *Meloidogyne arenaria* in field soil. *Nematropica* 14 (2): 155-70.

<sup>6</sup>Mankau, R., 1980. Biocontrol: Fungi as Nematode Control Agents. *J. Nematol.* 12 (4): 244-53.

<sup>7</sup>Jatala, P., R. Salas, R. Kaltenbach and M. Bocangel, 1981. Multiple application and long term effects of *Paecilomyces lilacinus* in controlling *Meloidogyne incognita* under field conditions. *J. Nematol.* 13: 445.

<sup>8</sup>Jatala, P., R. Kaltenbach and M. Bocangel, 1979. Biological control of *Meloidogyne incognita acrita* and *Globoderea pallida* on potatoes. *J. Nematol.* 11: 303 (Abstr.)

ción debe continuar hasta lograr nuevos métodos que agilicen y simplifiquen la aplicación del hongo y reduzcan los costos de producción de modo que esta tecnología se haga accesible a los agricultores.

A tenor con esos objetivos se hizo una prueba para comparar el crecimiento del hongo *P. lilacinus* en diferentes sustratos de arroz<sup>9</sup> (*Oryza sativa*, L.) a saber: arroz comercial pilado, arroz sin pilar, arroz sin pilar molido y cáscara de arroz (con residuos de arroz).

Se midieron 150 cm.<sup>3</sup> de sustrato y se pasaron a un envase con agua en el que se dejó por 12 horas para la imbibición. Pasado ese tiempo el sustrato se lavó completamente, se le eliminó el agua y se puso en un molde, en el cual se esterilizó en autoclave a 250° F. por 50 minutos. Inmediatamente, el arroz se transfirió a una bolsa de polietileno, se cerró y se dejó enfriar. Esto se repitió para cada uno de los sustratos de arroz; cada tratamiento se repitió 4 veces.

El segundo tratamiento de arroz comercial se hirvió en agua. En este caso se pesó el arroz, se lavó y se hirvió por 2 a 3 minutos en agua suficiente a 100° C., se volteó sobre un tamiz de 100 mallas e inmediatamente se pasó a una bolsa de polietileno. Se cerró y se dejó enfriar.

Cada sustrato se inoculó con el hongo *P. lilacinus*. El hongo se obtuvo de una muestra original de Perú provista por el Dr. Parvis Jatala, (Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú). El inóculo se preparó diluyendo en un matraz de 125 ml. con agua estéril el contenido de un tubo con arena previamente inoculada con el hongo. Se agitó vigorosamente y se añadieron 10 ml. de suspensión de esporas a cada bolsa con arroz. Las bolsas se colocaron en incubadora a 28-30° C. por 8 a 12 días. Se observó el crecimiento del hongo y su colonización en cada uno de los sustratos a partir de los cuatro días después de la inoculación.

La prueba anterior se repitió exactamente igual con el fin de determinar el

número de esporas por gramo en cada uno de los sustratos evaluados. En el arroz comercial esterilizado sin autoclave, se encontró que alrededor del 25% del sustrato estaba colonizado por el hongo (Fig. 1). Sin embargo, el arroz retuvo mucha humedad y mostraba una consistencia pastosa. El crecimiento del hongo se limitaba a ciertas partes.

En el arroz comercial esterilizado en autoclave un 10% del área total estaba colonizada. El arroz estaba suelto y tenía muy poca humedad, lo que proveía para una mejor diseminación del hongo.

En el arroz sin pilar más del 50% del total de los granos abiertos estaban colonizados por el hongo y el arroz estaba completamente suelto. El arroz sin pilar molido y la cáscara de arroz tenían menos del 10% colonizado; ambos medios estaban granosos y secos.

A los 8 días en el arroz esterilizado sin autoclave el crecimiento del hongo aumentó considerablemente ( $\pm$  60% colonizado). Aproximadamente de 50 a 60% del arroz comercial pilado estaba colonizado por el hongo. El porcentaje de colonización en el arroz con cáscara y el arroz con cáscara molido era de 100 y 90%, respectivamente. El hongo colonizó alrededor del 80% de los residuos en la cáscara. En este sustrato no se observó crecimiento del hongo en la cáscara propiamente.

A los 12 días en el arroz esterilizado sin autoclave la colonización no pasó de 70% del total del sustrato en la mayoría de los casos, la consistencia del sustrato era aún más pastosa que al principio de la prueba y en varias repeticiones ocurrió contaminación con otros hongos. En todos los sustratos restantes la colonización alcanzó el 100%, lo que indica que todos pueden usarse para producir el hongo. Es conveniente aclarar, sin embargo, que de todos los sustratos probados los más eficaces fueron el arroz comercial y el arroz con cáscara molido. Contrario al arroz sin pilar y a la cáscara de arroz, el arroz comercial y el arroz con cáscara molido

<sup>9</sup>La metodología usada en esta prueba fue sugerida por el Dr. Parvis Jatala, Nematólogo del Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú, en ocasión de la visita que hiciera a nuestros laboratorios en septiembre de 1986.

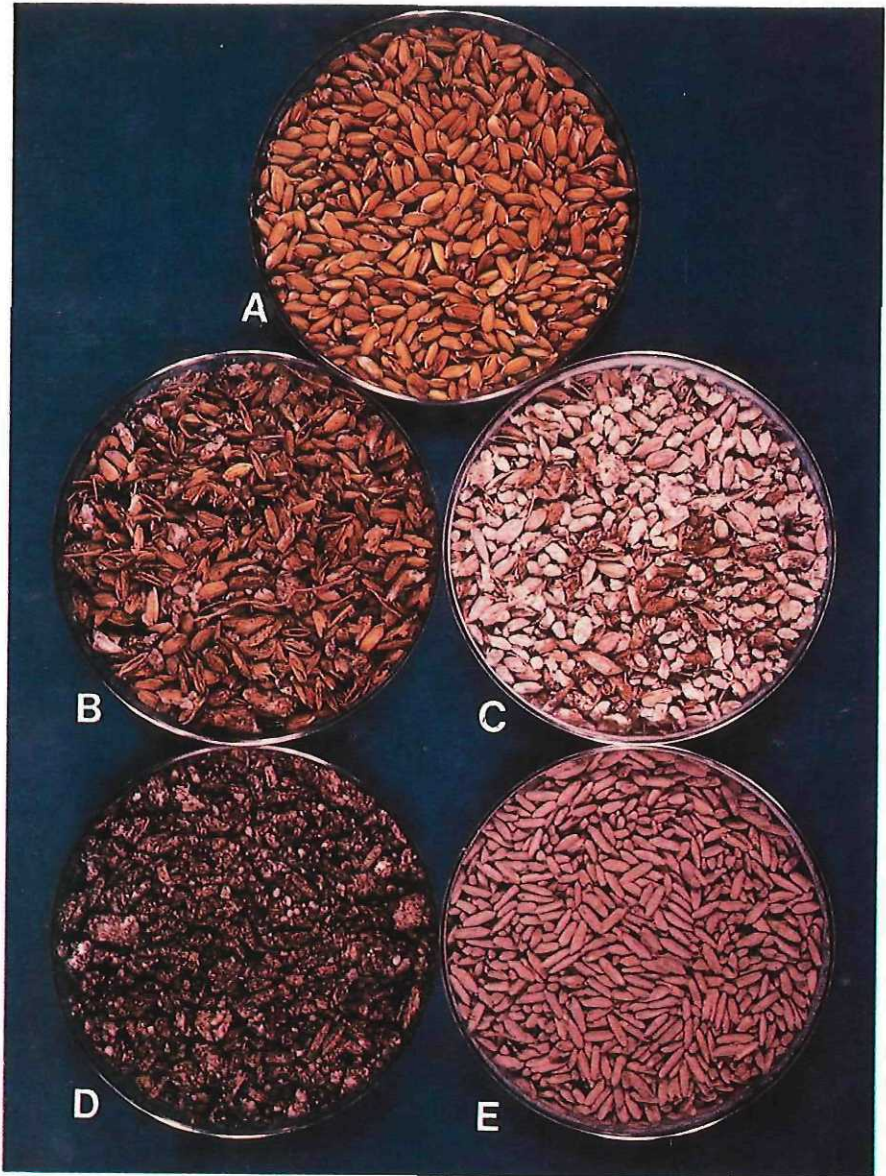


FIG. 1.—Crecimiento de *P. lilacinus* en sustratos de arroz a los 12 días después de la inoculación. A - arroz sin pilar; B - cáscara de arroz; C - arroz sin pilar molido; D - arroz comercial hervido en agua; E - arroz comercial esterilizado en autoclave.

CUADRO 1.—*Conteo de esporas de P. lilacinus en sustratos de arroz*

Sustrato	Número de esporas/g.
Arroz comercial	$0.72 \times 10^9$ a <sup>1</sup>
Arroz sin pilar molido	$0.55 \times 10^9$ ab
Cáscara de arroz (con residuos)	$0.44 \times 10^9$ b
Arroz sin pilar	$0.07 \times 10^9$ c

<sup>1</sup>Valores en la columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente (P = .01) según la prueba de diferencia mínima significativa.

ofrecen mayor área superficial para que el hongo crezca, por lo que la cantidad de inóculo que se obtiene es considerablemente mayor (fig. 1). El conteo de esporas se hizo en todos los sustratos excepto en el arroz comercial hervido, el cual se contaminó con otros hongos. El conteo mayor se obtuvo en el arroz comercial, el cual fue significativamente más alto que el de la cáscara de arroz y el del arroz sin pilar (cuadro 1). En el arroz sin pilar molido también se ob-

tuvo un alto conteo de esporas. El sustrato menos eficaz en términos de producción de esporas fue el arroz sin pilar. No obstante, cuando los recursos económicos sean limitados el arroz sin pilar y la cáscara podrían resultar una alternativa para producir el hongo *P. lilacinus*.

*Nydia E. Vicente*

*Nelia Acosta*

*Luis A. Sánchez*

*Departamento de Protección de Cultivos*