Rev Iberoam Micol. 2012;**29(3)**:150–156

Revista Iberoamericana de Micología

www.elsevier.es/reviberoammicol

Original

Efecto de la formulación sobre la vida útil de bioplaguicidas a base de dos aislamientos colombianos de *Trichoderma koningiopsis* Th003 y *Trichoderma asperellum* Th034

Adriana Santos*, Magda García, Alba Marina Cotes y Laura Villamizar

Laboratorio de Control Biológico, Centro de Biotecnología y Bioindustria, Corporación colombiana de investigación agropecuaria CORPOICA, Mosquera, Cundinamarca, Colombia

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:
Recibido el 30 de abril de 2011
Aceptado el 9 de noviembre de 2011
On-line el 22 de noviembre de 2011

Palabras clave:
Bioplaguicida
Trichoderma spp.
Agente de control biológico
Vida útil
Formulación
Biocontrol

RESUMEN

Antecedentes: Se desarrollaron 4 prototipos de bioplaguicidas formulados como polvos secos para espolvoreo y granulados dispersables a base de 2 aislamientos colombianos de *Trichoderma koningiopsis* cepa Th003 y *Trichoderma asperellum* cepa Th034, microorganismos con actividad antagonista frente a *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* y *Rhizoctonia solani*, con una reducción de la incidencia de entre el 70 y el 100% en cultivos de tomate y papa, respectivamente.
Objetivo: Determinar el efecto de la formulación sobre la vida útil de 4 bioplaguicidas a base de *T. koningiopsis* Th003 y *T. asperellum* Th034 a 3 temperaturas diferentes.
Métodos: El efecto de la formulación se determinó mediante la evaluación de la germinación de los conidios sin formular y formulados (granulado dispersable y polvo para espolvoreo) almacenados a 8, 18 y 28 °C durante 18 meses. Con las cinéticas de germinación obtenidas se estimó la vida útil de los productos utilizando diferentes modelos matemáticos (orden cero, primer orden, segundo orden, modelo de Higuchi, modelo de Korsmeyer-Peppas y modelo polinomial).
Resultados: Los productos presentaron una alta estabilidad de la germinación de los conidios cuando se almacenaron a 8 y 18 °C, con vidas útiles de 14,4 y 13,9 meses para el polvo para espolvoreo a base de Th003 y de 12,0 y 10,8 meses para la formulación en polvo a base de Th034, respectivamente. Los prototipos formulados como granulados dispersables almacenados a las mismas temperaturas (8 y 18 °C) presentaron menor vida útil, con valores de 11,6 y 10,9 meses para el producto de Th003 y de 10,7 y 7,2 meses para el granulado a base de Th034. En cuanto a los conidios sin formular, estos redujeron significativamente su germinación en todas las temperaturas de almacenamiento evaluadas.
Conclusiones: El tipo de formulación afectó la estabilidad de los conidios de los 2 aislamientos colombianos de *Trichoderma* spp., siendo el polvo para espolvoreo el bioplaguicida que presentó la mayor estabilidad y vida útil en todas las temperaturas evaluadas.
© 2011 Revista Iberoamericana de Micología. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

The effect of the formulation on the shelf-life of biopesticides based on two colombian isolates of *Trichoderma koningiopsis* Th003 and *Trichoderma asperellum* Th034

Keywords:
Biopesticide
Trichoderma spp.
Biological control agent
Shelf-life
Formulation
Biocontrol

ABSTRACT

Background: Four biopesticide prototypes formulated as dispersible granules and dry powders based on 2 Colombian isolates of *Trichoderma koningiopsis* (Th003) and *T. asperellum* (Th034) were developed. These microorganisms have antagonist activity against *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* and *Rhizoctonia solani* with a reduction in incidence of between 70 and 100% in tomato crops and potato crops, respectively.
Aim: To determine the effect of the formulation on the shelf-life of 4 biopesticides based on *T. koningiopsis* Th003 and *Trichoderma asperellum* Th034 at 3 different temperatures.

* Autor para correspondencia.
Correo electrónico: adrianitasantos@yahoo.com (A. Santos).

1130-1406/$ – see front matter © 2011 Revista Iberoamericana de Micología. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.
doi:10.1016/j.riam.2011.11.002

Methods: The formulation effect was determined by evaluating the germination of unformulated and formulated conidia (dispersible granules and dry powder) stored at 8, 18 and 28 °C for 18 months. Germination kinetics were used to estimate the shelf-life by using different mathematical models (zero order, first order, second order, Higuchi model, Korsmeyer-Peppas model and polynomial model).
Results: The products showed high stability of the conidia germination when they were stored at 8 and 18° C, with shelf-lives of 14.4 and 13.9 months for dry powder based on Th003, and 12.0 and 10.8 months for dry powder based on Th034, respectively. Prototypes formulated as dispersible granules stored at the same temperatures (8 and 18 °C) showed lower shelf-lives, with values of 11.6 and 10.9 months for the Th003 product, and 10.7 and 7.2 months for the dispersible granules based on Th034. Significant reductions in germination were observed on unformulated conidia at all storage temperatures evaluated.
Conclusions: The formulation type affected the conidia stability of the 2 *Trichoderma* spp. Colombian isolates. Dry powder was the prototype with the highest stability and shelf-life at all temperatures evaluated.
© 2011 Revista Iberoamericana de Micología. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Una de las alternativas más promisorias para disminuir el impacto ambiental causado por el frecuente uso de productos químicos para el control de plagas y enfermedades de plantas se centra en la utilización de agentes de control biológico[2]. Dentro de estos agentes destacan los hongos del género *Trichoderma*, microorganismos que han sido evaluados contra diversos patógenos foliares y del suelo y como promotores de crecimiento en cultivos de importancia económica como tomate, banano, manzana y papa en almacenamiento, en semillero y en condiciones de campo[37].

La producción de metabolitos secundarios con actividad antimicrobiana, el micoparasitismo y la competencia por espacio y nutrientes, son los mecanismos de acción clave de *Trichoderma*[37]. Estos mecanismos de acción pueden actuar de manera sinérgica sobre diversos fitopatógenos como *Septoria triticii* en trigo[31], *Sclerotinia sclerotiorum* en soya y lechuga[17], *Rhizoctonia solani* en soya[13], *Sclerotium rolfsii* en pepino cohombro[17], *Alternaria alternata*[33] y *Fusarium* spp. en tomate[20] y *Pythium splendens* en frijol[10]. Además, las especies del género *Trichoderma* son los antagonistas más utilizados a nivel mundial debido a su ubicuidad, a su facilidad para ser aisladas y cultivadas, a su crecimiento rápido en un gran número de sustratos y a que no son patógenas de plantas[6,37].

Para la utilización de estos microorganismos como agentes de control biológico es necesario desarrollar sistemas de producción y formulación que permitan contar con productos de la misma o mayor eficacia que los productos químicos, siendo uno de los requisitos para la aceptación y comercialización de un producto biológico su estabilidad bajo condiciones de almacenamiento[5]. Esta característica se ve influenciada por factores externos como la temperatura, la humedad relativa y el tipo de empaque utilizado, lo que determina el tiempo durante el cual se mantienen las características iniciales del agente biológico y por lo tanto su actividad biocontroladora[2]. Para establecer la vida útil de un producto se realizan estudios en condiciones de estrés que permiten hacer predicciones sobre la estabilidad. Estos estudios se basan en la evaluación de las características del producto a través del tiempo, utilizando diferentes condiciones de almacenamiento y analizando los resultados mediante el uso de modelos matemáticos que interpretan el comportamiento[3].

Para productos a base de microorganismos biocontroladores, la vida útil puede depender de varios factores como las características de la cepa, el sistema de producción, el tipo de formulación y la temperatura de almacenamiento recomendada. En el caso específico de *Trichoderma* spp., los productos registrados a nivel mundial cuyas formas de presentación son polvos mojables, granulados dispersables, concentrados emulsionables y *pellets*, tienen vidas útiles cercanas a los 6 meses cuando son almacenados al vacío y a temperaturas inferiores a 18 °C[8]. Por ejemplo, para una formulación líquida a base de *T. asperellum*, Kolombet et al. (2007) establecieron una vida útil de 6 meses cuando el producto es almacenado a 20 °C. Papavizas et al. (1984) demostraron que conidios de *Trichoderma viride*, principio activo del producto Pyrax, presentan una vida útil inferior a 5 meses cuando se almacena a 30 °C. Otros productos como Trichidex®, Trichoderma 2000® y RootShield® presentan vidas útiles cercanas a los 6 meses si se almacenan entre 10 y 25 °C[8].

Los aislamientos colombianos de *T. koningiopsis* Th003 y *T. asperellum* Th034 han demostrado una alta eficiencia para el control de patógenos foliares y del suelo[27]. Por ejemplo, la aplicación de Th003 disminuyó entre un 70 y 75% la incidencia de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* y de *R. solani* en plántulas de tomate[11] y entre un 87,7 y un 92% la incidencia de *S. sclerotiorum* en el cultivo de lechuga[12]. En otro trabajo, Beltrán et al. determinaron que plántulas de papa tratadas con los aislamientos Th003 y Th034 presentaron un aumento en el tamaño y una reducción del 70% en la incidencia de *R. solani*[1]. En el control de patógenos foliares como *Oidium lycopersicum* y *Botrytis cinerea*, la aplicación de conidios de Th003 disminuyó la incidencia de dichos fitopatógenos entre un 41 y un 60%[28,29]. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos con dichos aislamientos de *Trichoderma*, se desarrollaron 4 prototipos de bioplaguicidas formulados como polvos para espolvoreo y granulados dispersables. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de la formulación sobre la estabilidad de los conidios de los 2 aislamientos colombianos de *Trichoderma* spp., mediante la estimación de la vida útil de los 4 prototipos de bioplaguicidas almacenados durante 18 meses a 8, 18 y 28 °C.

Materiales y métodos

Microorganismos

T. koningiopsis Th003 (aislado de suelo agrícola del municipio de Subachoque, Cundinamarca, Colombia) y *T. asperellum* Th034 (aislado de suelo agrícola del municipio de Cucaita, Cundinamarca, Colombia) fueron suministrados por el Banco de Germoplasma de Microorganismos con Interés en Control Biológico de CORPOICA.

Producción y formulación

La producción masiva de los microorganismos se realizó empleando un sustrato previamente estandarizado a base de arroz cocido estéril[38]. Para la elaboración del granulado dispersable, el sustrato esporulado se mezcló con silicato de aluminio coloidal de calidad industrial (Bell-Chem International S.A.) utilizado como diluente, almidón de calidad alimenticia (Bell-Chem International S.A.) empleado como desintegrante, y proteína de leche (Colanta®) que fue utilizada como agente protector de secado. Una vez mezclada la biomasa con los excipientes (tabla 1) se realizó su granulación vía húmeda por medio de una criba con poros de 1 mm y el producto húmedo se secó en estufa a 25 ± 1 °C por 24 horas.

Download English Version:

https://daneshyari.com/en/article/3418984

Download Persian Version:

https://daneshyari.com/article/3418984

Daneshyari.com