

# AFECCIONES LIMITANTES PARA TRABAJAR EN LA ELABORACIÓN DE BIOPLAGUICIDAS FÚNGICOS PRODUCIDOS SOBRE SUSTRATOS SÓLIDOS

## LIMITING AFFECTATIONS FOR WORKING IN PRODUCTION OF FUNGAL BIOPESTICIDES PRODUCED ON SOLID SUBSTRATES

Nidia Labarrere Sarduy<sup>1</sup>  
Ibis Ávila Roque<sup>2</sup>  
Jorge Esteban Orozco Manso<sup>3</sup>  
Hilda Pauste Ruiz<sup>4</sup>  
Belkis Lidia Fernández Lafargue<sup>5</sup>  
María Elena Guevara Andreu<sup>6</sup>  
Heliadora Díaz Padrón<sup>7</sup>

### RESUMEN

A partir de estudios realizados con trabajadores de los Centros de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE) de las provincias de Pinar del Río y Sancti Spiritus, ellos mostraron que el 82,4 % de los mismos presentaba antecedentes de padecer alguna enfermedad susceptible de agravarse a partir de la exposición a polvos orgánicos, y con el objetivo de complementar la vigilancia de la salud de estos trabajadores, se acometió una exhaustiva búsqueda bibliográfica, que culminó con un taller integrador en el que se determinaron las enfermedades o padecimientos que pudieran considerarse limitantes para trabajar en la producción de bioplaguicidas provenientes de hongos; dichas afecciones se reunieron en 5 grandes grupos: enfermedades crónicas del aparato respiratorio, afecciones crónicas de vías respiratorias superiores, enfermedades de la piel, procesos anergizantes y afecciones oftálmicas. Se recomienda la aplicación del listado de afecciones limitantes propuesto, tanto para el chequeo médico pre-emptivo al personal de nueva incorporación, como para el chequeo periódico que se realiza a los trabajadores de estos centros.

**Palabras clave:** bioaerosol, hongos, esporas de hongos, biopesticidas, ambiente de trabajo

### ABSTRACT

From the studies realized with workers from the Reproduction of Entomofagues and Entomopathogens Centres (REEC) of Pinar del Río and Sancti Spiritus provinces, they showed that 82,4 % of them pre-

sentad antecedent of suffer some susceptible disease which tend to get to a load to star from the exposure to organic dusts, and with the propose of complementing of surveillance of the health of these workers, it was undertaken an exhaustive bibliographic search which have as culmination with integrator workshop where they decided the diseases or suffers which could be considered as restricts for working into the production of bio pesticides which come from fungicide, these affectations were joined in five big groups: chronic diseases of respiratory apparatus, chronic affectations of upper respiratory ways, skin diseases, anergizant processes and ophthalmology affectations. It is suggested the application of propose the restrict affectations list, in order to be employed to medical check to the workers before the incorporation to the work and periodic one during the work to workers from these centres.

**Keywords:** bioaerosol, fungi, fungal spores, biopesticides, working environment

### INTRODUCCIÓN

La urgencia de prevenir, reducir y eliminar los impactos negativos sobre nuestro planeta, hace indispensable desarrollar estrategias preventivas integrales dirigidas a minimizar las emisiones dañinas al medio ambiente. En la esfera agrícola, los bioplaguicidas, entre los que se encuentran, los elaborados a base de hongos, consti-

<sup>1</sup> Médico especialista de I grado en Microbiología, Máster en Salud de los Trabajadores. La Habana, Cuba

<sup>2</sup> Médico especialista de I grado en Medicina General Integral, Máster en Salud Ambiental, Investigadora Auxiliar, Profesora Auxiliar. Departamento de Riesgos Físicos, Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, La Habana, Cuba

<sup>3</sup> Médico especialista de I grado en Neumología, Máster en Nutrición

<sup>4</sup> Médico especialista de I grado en Inmunología, Doctora en Ciencias Médicas. Hospital Clínico Quirúrgico Docente 'Julio Trigo López', La Habana, Cuba

<sup>5</sup> Licenciada en Información Científica y Bibliotecología, Máster en Salud de los Trabajadores, Profesora Instructor. Vicedirección de Investigaciones y Docencia, Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, La Habana, Cuba

<sup>6</sup> Licenciada en Tecnología de la Salud. Departamento de Riesgos Químicos, Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, La Habana, Cuba

<sup>7</sup> Ingeniera química, Máster en Salud de los Trabajadores, Investigadora Auxiliar, Profesora Instructor. Departamento de Riesgos Químicos, Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, La Habana, Cuba

Correspondencia:

MSc Ibis Ávila Roque

Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores

Calzada de Bejuca km 7½ n° 3035 entre Heredia y 1ª, La Esperanza, Arroyo Naranjo, La Habana, Cuba, CP10900

E-mail: [ibis.avila@infomed.sld.cu](mailto:ibis.avila@infomed.sld.cu)

tuyen una útil alternativa para el control de las plagas que atacan diferentes tipos de cultivos, pues son considerados poco costosos y no dañinos al medio ambiente<sup>1-10</sup>.

La literatura en general reporta reacciones adversas entre las personas que trabajan expuestas a bioaerosoles de diferente naturaleza<sup>11-16</sup>. Estudios realizados en Cuba reportan la aparición o el agravamiento de diferentes enfermedades alérgicas y respiratorias, relacionadas con la exposición a altas concentraciones de esporas durante el proceso de producción de los bioplaguicidas provenientes de hongos en los Centros de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE)<sup>17-19</sup>.

Los CREE son empresas artesanales especializadas en la producción de bioplaguicidas. La producción artesanal puede realizarse por dos métodos, en cultivo líquido y sobre sustrato sólido; este último es el método de elección en Cuba, pues facilita el mantenimiento, traslado y aplicación del bioplaguicida en los campos.

Como parte de un proyecto de investigación realizado con trabajadores pertenecientes a los CREE de las provincias de Pinar del Río y Sancti Spiritus, donde se indagó entre otros aspectos acerca de los antecedentes patológicos personales (APP) de cada uno de ellos, se pudo conocer que el 82,4 % de los trabajadores presentaban alguna enfermedad o padecimiento capaz de ser agravado con la exposición ocupacional; los antecedentes mencionados, por orden de frecuencias, fueron: rinitis alérgica, 22,7 %, asma bronquial, 17,3 %, bronquitis crónica, 14,7%, amigdalitis crónica, 9,4 %, catarros frecuentes 5,7 %, neumonías a repetición, 4,2 %, y enfisema pulmonar, 2,8 %.

Con vistas a lograr ambientes y condiciones seguras de trabajo para el personal que labora en los CREE, es indispensable hacer énfasis en acciones preventivas y de salud, por lo que se propuso una guía de vigilancia sanitaria específica para los trabajadores de estos centros<sup>20</sup>, la cual requiere, como complemento, establecer aquellos padecimientos que pudieran agravarse en el trabajador por exposición mantenida a las esporas de hongos durante el proceso laboral. Motivados por esta necesidad, nos dimos a la tarea de definir cuáles eran las enfermedades a considerar como de exclusión, tanto para el personal que ya trabaja en estos centros, como para los de nueva incorporación.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

Se realizó por parte de los autores una exhaustiva revisión bibliográfica en diferentes bases de datos nacionales e internacionales acerca de las enfermedades que pudieran afectar al personal que se expone al contacto o aspiración de polvos orgánicos. Se indagó acerca del origen de estos padecimientos, evolución clínica y asociación con otras afecciones.

Los autores clasificaron los padecimientos o enfermedades encontradas según aparatos y sistemas afectados.

Una enfermedad fue clasificada como invalidante cuando la exposición ocupacional pudiera acelerar la evolución natural de la misma, provocar la aparición de sintomatología, producir el agravamiento de los síntomas ya existente u ocasionar la descompensación de estados crónicos.

La información recopilada se discutió en un taller integrador, en el que se expusieron y analizaron las enfermedades que pudieran considerarse como antecedentes patológicos personales de riesgos para este grupo de trabajadores. Aquellos padecimientos o enfermedades en que el 100 % de los investigadores coincidió en considerarlas de riesgo para este tipo de actividad, pasaron a formar parte del listado de afecciones a considerar como limitantes para trabajar en la elaboración de bioplaguicidas fúngicos producidos sobre sustratos sólidos.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Variadas fueron las afecciones y/o estados patológicos que se consideraron como limitantes. Los padecimientos se reunieron en 5 grupos, los cuales se exponen a continuación:

### **1. Enfermedades crónicas del aparato respiratorio:**

- Asma bronquial de cualquier grado.
- Bronquitis crónica con o sin traducción ventilatoria.
- Enfermedades pulmonares intersticiales (neumonitis por hipersensibilidad, procesos intersticiales de etiología no precisada, otras).
- Neumonías y bronconeumonias a repetición.
- Bronquiectasias.
- Neumoconiosis.
- Infiltración pulmonar en el curso de las colagenosis (lupus eritematoso sistémico, esclerodermia, artritis reumatoidea, otras).
- Sarcoidosis pulmonar.
- Enfermedades pulmonares causadas por hongos, bacterias, micobacterias y parásitos.

### **2. Inflamaciones crónicas de las vías respiratorias superiores:**

- Rinitis crónica.
- Sinusitis crónica.
- Obstrucción nasal crónica.
- Desviaciones del tabique nasal que determinen que ambas fosas nasales no sean permeables.
- Faringitis crónica.

3. Enfermedades de la piel:

- Dermatitis (atópica, de contacto y exfoliativas y otras).
- Psoriasis y enfermedades descamativas.
- Infecciones de la piel de origen bacteriano, fúngico, parasitario y viral (hasta que se resuelva la causa).

4. Procesos energizantes:

- Inmunodeficiencias primarias.
- Inmunodeficiencias secundarias a enfermedades hepáticas crónicas, procesos renales crónicos, procesos anarcoproliferativos, enfermedades reumatoideas crónicas, portador de VIH y/o enfermo de SIDA, mal nutrición por defecto, uso de quimioterapia o radioterapia, alcoholismo crónico con malnutrición, uso de medicamentos inmunodepresores.

5. Afecciones oftalmológicas:

- Inflamación crónica de párpados y conjuntiva de cualquier etiología.
- Uveítis aguda o crónica.
- Coriorretinitis.

De manera general, el listado de enfermedades o padecimientos que se propone complementa la guía recomendada para el control y seguimiento de la salud de los trabajadores de los CREE. La constatación de ser poseedor de alguna de las enfermedades o antecedentes patológicos personales considerados como limitantes, recomienda evaluar al trabajador o al aspirante como no apto para trabajar en los CREE.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aqueel MA, Leather SR. Virulence of *Verticillium lecanii* (Z.) against cereal aphids; does timing of infection affect the performance of parasitoids and predators? *Pest Manag Sci* [Internet]. 2012 [citado 12 Ago 2012];10. Disponible en: <http://www3.imperial.ac.uk/people/s.leather/publications>.
2. Ma W, Xu J, Qiao H, Chen J, Li X, Qin R, Cheng H. Isolation and identification of *Metarhizium* from *Citrus grandis* 'tomentosa' GAP base. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. [Internet]. 2012 [citado 4 Abr 2012];37(7):887-91. Disponible en: [http://www.unboundmedicine.com/medline/ebm/recorid/22792782/abstract%5BIsolation and identification of \*Metarhizium\* from \*Citrus grandis\* %27tomentosa%27 GAP base%5D](http://www.unboundmedicine.com/medline/ebm/recorid/22792782/abstract%5BIsolation%20and%20identification%20of%20Metarhizium%20from%20Citrus%20grandis%20tomentosa%27%20GAP%20base%5D).
3. Hannan MA, Hasan MM, Hossain I, Rahman SM, Ismail AM, Oh DHI. Integrated management of foot rot of lentil using biocontrol agents under field condition. *J Microbiol Biotechnol* [Internet]. 2012 [citado 11 Jul 2012];22(7):883-8. Disponible en: <http://www.jmb.or.kr/journal/viewJournal.html?year=2012&vol=22&num=7&page=883>.
4. El-Shazly MM, Soliman MM, Zayed A. Seasonal abundance, number of annual generations, and effect of an entomopathogenic fungus on *Phlebotomus papatasi* (Diptera: Psychodidae). *Environ Entomol* [Internet]. 2012 [citado 5 Feb 2012]; 41(1):11-9. Disponible en: <http://lib.bioinfo.pl/pmid/journal/Environ%20Entomol>.
5. Shapiro-Ilan DI, Gardner WA, Wells L, Wood BW. Cumulative impact of a clover cover crop on the persistence and efficacy of *Beauveria bassiana* in suppressing the pecan weevil (Coleoptera: Curculionidae). *Environ Entomol* [Internet]. 2012 [citado 7 Abr 2012];41(2):298-307. Disponible en: [http://www.ars.usda.gov/research/projects/projects.htm?ACCN\\_NO=420177](http://www.ars.usda.gov/research/projects/projects.htm?ACCN_NO=420177).
6. Rasette MS, Pierpont EI, Wahl T, Berres M. Use of *Beauveria bassiana* to control northern fowl mites (*Ornithonyssus sylviarum*) on roosters in an agricultural research facility. *J Am Assoc Lab Anim Sci* [Internet]. 2011 [citado 5 Jun 2012];50(6):910-5. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3228930/>.
7. Eslaminejad Parizi T, Ansaria M, Elaminejad T. Evaluation of the potential of *Trichoderma viride* in the control of fungal pathogens of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) in vitro. *Microb Pathog*. [Internet] 2012 [citado 7 Abr 2012];52(4):201-5. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0882401012000022>.
8. Gouli V, Gouli S, Skinner M, Hamilton G, Kim JS, Parker BL. Virulence of select entomopathogenic fungi to the brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae). *Pest Manag Sci* [Internet]. 2012 [citado 7 Feb 2012];68(2):155-7. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ps.2310/full>.
9. Luz C, Rodrigues J, Rocha LF. Diatomaceous earth and oil enhance effectiveness of *Metarhizium anisopliae* against *Triatoma infestans*. *Acta Trop*. [Internet] 2012 [citado Abril 2012];122(1):29-35. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001706X11003408>.
10. Fernandes ÉK, Bittencourt VR, Roberts DW. Perspectives on the potential of entomopathogenic fungi in biological control of ticks. *Exp Parasitol* [Internet]. 2012 [citado 6 Mar 2012];130(3):300-5. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014489411003419>.
11. Eduard W, Heederik D, Duchaine C, Green BJ. Bioaerosol exposure assessment in the workplace:

- the past, present and recent advances. *J Environ Monit* [Internet]. 2012 [citado 6 Jun 2012];14(2):334-9. Disponible en: <http://xa.yimg.com/kq/groups/8045952/1220489800/name/Bioaerosol+Exposure+Assessment+in+the+Workpla-ce+the+past,+present+and+recent+advances+2012.pdf>.
12. Templeton SP, Buskirk AD, Green BJ, Beezhold DH, Schmechel D. Murine models of airway fungal exposure and allergic sensitization. *Med Mycol* [Internet]. 2010 [citado 8 Jun 2012];48(2):217-28. Disponible en: <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/13693780903420658>.
  13. Eduard W. Fungal spores: a critical review of the toxicological and epidemiological evidence as a basis for occupational exposure limit setting. *Crit Rev Toxicol* [Internet]. 2009 [citado 20 Nov 2011]; 39(10):799-864. Disponible en: <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/10408440903307333>.
  14. Eduard W, Pearce N, Douwes J. Chronic bronchitis, COPD, and lung function in farmers: the role of biological agents. *Chest* [Internet] 2009 [citado 23 Jun 2011];136(3):716-25. Disponible en: <http://journal.publications.chestnet.org/article.aspx?articleid=1090024>.
  15. Kayumba AV, Bråtveit M, Mashalla Y, Baste V, Eduard W, Moen BE. Working conditions and exposure to dust and bioaerosols in sisal processing factories in Tanzania. *J Occup Environ Hyg* [Internet]. 2009 [citado 11 Mar 2011];16(3):165-73. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15459620802683044>.
  16. Kasprzyk I. Aeromycology--main research fields of interest during the last 25 years. *Ann Agric Environ Med* [Internet]. 2008 [citado 12 Jun 2011]; 15(1):1-7. Disponible en: <http://www.aaem.pl/pdf/15001.pdf>.
  17. Labarrere N, Echevarría J, Pauste H, Guevara ME, Castellanos JA, La Rosa J. Estudio de un grupo de trabajadores expuestos a *B. bassiana*. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*.2000;1(1):36-8.
  18. La Rosa J, Labarrere N, Pareja I, Rodríguez J. Necesidad de implementar un sistema de vigilancia para los trabajadores de sanidad vegetal expuestos a riesgos biológicos. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*. 2000;1 (2-3):65-9.
  19. Labarrere N, Labrada A, Pauste CH, Ávila I, Guevara ME, Fascenda E, Carol H. Medios diagnósticos para la identificación de nuevos agentes causales de neumonitis por hipersensibilidad. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*. [Internet] 2010 [citado 12 Jun 2011];11(1). Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol11\\_1\\_10/rst03110.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol11_1_10/rst03110.htm).
  20. Labarrere N, Ávila Roque I, Linares TM, Pauste H, Guevara ME, Díaz H, Fernández BL. Guía para el control y seguimiento de la salud en los trabajadores de los centros de reproducción de entomófagos y entomopatógenos. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*. [Internet] 2009 [citado 23 Jun 2011];136(3):716-25. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol12\\_3\\_11/rst10311.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/rst/vol12_3_11/rst10311.htm).

---

**Recibido:** 15 de noviembre de 2012 **Aprobado:** 9 de octubre de 2013