

Contaminación de soja almacenada por hongos ambientales

En la década del 80 se observaron brotes epidémicos de asma en Barcelona, España, que afectaron a numerosos individuos llegando a provocarle su deceso en alguno de ellos¹. Algunos estudios, asociaron esos brotes epidémicos a la liberación de polvo de soja durante la carga y descarga de dicha oleaginosa en los silos ubicados en el puerto de la ciudad². Posteriormente, otros autores observaron brotes similares de crisis asmáticas desencadenados por el polvo de soja en la población de las ciudades de Cartagena, Llobregat y Tarragona, España^{3, 4, 5} y en Nápoles, Italia. Los brotes de asma epidémicos ocurridos en New Orleans, EE.UU., entre 1957 y 1968, han sido relacionados retrospectivamente con la descarga de soja en el puerto⁶.

Esta exposición masiva y ocasional, difiere significativamente de la exposición crónica de niveles variables que pueden experimentar los sujetos asmáticos que habitan áreas geográficas extensamente cultivadas con soja.

En nuestro país, el cultivo de soja ocupa una amplia zona ecológica que se extiende desde los 23° (en el extremo norte del país) a los 39° de latitud sur, concentrándose principalmente en la Región Pampeana, con cerca del 94% de la superficie sembrada y el 95% de la producción total del país.

Elo ha condicionado el desarrollo de una mayor actividad acopiadora (silos, elevadores, puertos, etc.), industrial (aceiteras y de alimentos derivados de lecitina de soja, etc.), por lo que el nivel de exposición a este alérgeno ha aumentado, no sólo en los trabajadores involucrados directamente, sino también en la población en general.

Esta creciente exposición se ve correlacionada con el alto grado de sensibilización a cáscara de soja entre los pacientes con asma y/o rinitis residentes en la Región Pampeana. El 38.7% (12/31) de los pacientes con exposición directa (individuos que por su profesión tenían un contacto importante y frecuente con la soja, incluyendo agricultores, personal de elevadores de grano, aceiteras, etc.), el 20.3% (27/133) de los que tenían una exposición indirecta (residentes de localidades pequeñas, donde existen silos o elevadores de granos dentro de la zona urbana, o en domicilios rurales o linderos con campos sembrados con soja y el paciente refería alguna exposición a la cosecha o carga de soja)

y el 8.4% (17/201) con una exposición urbana (individuos sin exposición aparente por residir en grandes conglomerados urbanos) presentan indicios de sensibilización por pruebas cutáneas o determinación de IgE específica⁷.

Los aeroalérgenos son inhalados como aerosoles complejos, sobre todo si consideramos polvos derivados de actividades rurales, lo que podría significar que los pacientes con asma epidémico por soja y aquellos residentes en la zona de la pampa húmeda de Argentina no sólo tengan diferencias en cuanto a los niveles variables de exposición al polvo de soja fresca y almacenada, sino que podrían llegar a estar expuestos a antígenos diferentes, tales como los derivados de hongos que contaminan normalmente los granos de la mayoría de los cultivos.

En relación a esto último, se ha sugerido que especies de hongos que desarrollan normalmente en los granos y contaminan la cáscara de la soja podrían haber jugado un rol etiopatogénico en el asma epidémico causado por soja en Barcelona ya que el suero de pacientes con asma epidémico comparado con el de pacientes con asma no epidémico y de individuos no alérgicos, mostraron niveles más altos de IgE específica para *Aspergillus flavus*, *A. nidulans*, *A. glaucus* y *Penicillium notatum*⁸.

Por otra parte, dos isoformas del antígeno *Gly m 1* (1A y 1B) y el antígeno *Gly m 2*⁹ serían generados debido al calentamiento que sufren los granos, ya sea por la elevación de la temperatura que se produce cuando se contaminan con hongos o cuando se utilizan altas temperaturas, como procedimiento previo al ensilado, como método para eliminar hongos, bacterias y ácaros. Esta temperatura elevada podría inducir la formación de dos nuevos determinantes antigénicos o bien incrementaría la exposición de los epitopes como resultados de cambios conformacionales¹⁰.

Resulta evidente entonces que los hongos que contaminan los granos de soja podrían inducir sensibilización en sujetos atópicos expuestos a sus antígenos y por otra parte aumentar la alergenidad de la soja al inducir la formación de neoalérgenos.

Como paso previo para valorar en qué medida los hongos son capaces de sensibilizar a individuos expuestos a diferentes concentraciones de polvo derivado de la soja, el objetivo de este trabajo fue realizar la identificación de las especies de hongos que se desarrollan a partir de la cáscara de soja obtenidas de silos rurales y aceiteras ubicados al sur de la Provincia de

Santa Fe, República Argentina. Además, estudiar si hay variaciones estadísticamente significativas de la flora fúngica en diferentes sitios de los silos.

Las muestras de soja fueron obtenidas de silos de características similares entre sí a diferentes profundidades de los mismos. Dichos silos se encontraban ubicados al sur de la provincia de Santa Fe, Argentina.

La determinación de la flora fúngica se realizó por el método de dilución en placa y la identificación taxonómica fue realizada empleándose las claves correspondientes. Se comprobó que el porcentaje de distribución de la flora fúngica en el total de las muestras fue el siguiente: *A. fumigatus*, 22%; *A. flavus*, 22%; seguida por *A. terreus*, 16%; *Fusarium graminearum*, 12%; *Penicillium spp.*, 12%; *F. solani*, 8% y *F. equiseti*, 4%.

Debido a que en tiempo de cosecha, se observaron manifestaciones alérgicas en personas en contacto con la soja, tanto en el manejo directo como en su almacenamiento, es importante reconocer y aislar los contaminantes fúngicos de la soja como posibles agentes etiológicos de sintomatología alérgica.

Nuestros resultados coinciden con los obtenidos por Mendivilla Molina y col.¹¹ en cuanto a los porcentajes de los géneros *Penicillium* y *Aspergillus*, pero diferimos con esos autores en los aislamientos correspondientes al género *Fusarium*, el cual fue recuperado por nosotros en un 32% mientras que ellos no obtuvieron ningún aislamiento. Por lo tanto, es necesario considerar la región en estudio, las condiciones ambientales, las condiciones de almacenamiento de los granos, los cuales son particulares de las zonas aisladas.

La presencia de flora fúngica identificada en la cáscara de soja podría relacionarse al alto grado de sensibilidad que presentan los pacientes que trabajan en los cultivos de dicho grano, aceiteras, con domicilios rurales o linderos a campos sembrados con soja, etc. Dado el carácter alérgico de los hongos aislados en este estudio es importante conocer su presencia en soja almacenada, cuya producción se ha incrementado notablemente en nuestro país en los últimos años.

Laura Ramos, Clara López, Silvana Ramadán, Ledit Arduso¹, Carlos Crisci¹

CEREMIC (Centro de Referencia de Micología)
Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas;
¹Área de Alergia e Inmunología, Cátedra de Patología
II, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Rosario.
e-mail: arduzol@ciudad.com.ar

Bibliografía

1. Usseti P., Roca J., Agusti AG., Monserrat J.M., Rodríguez-Roisin R., Agusti-Vidal A. Asthma outbreaks in Barcelona. *Lancet* 1983; II: 280.
2. Antó JM, Sunyer J, Rodríguez-Roisin R, Suárez-Cervera M, Vázquez L. Toxicoepidemiological Committee Community outbreaks of asthma associated with inhalation of soybean dust. *N Engl J Med* 1989; 320: 1097-102.
3. Navarro C, Márquez M, Hernando L, Galván F, Zapatero L, Caravaca F. Epidemic asthma in Cartagena, Spain, and its association with soybean sensitivity. *Epidemiology* 1993; 4: 76-8.
4. Pont F, Gispert X, Canete E, Pinto E, Dot D, Monteins J. An epidemic of asthma caused by soybean in L' Hospitalet the Llobregat. *Arch Bronconeumol* 1997; 33: 453-6.
5. García-Ortega P, Rovira E, Bartolomé B, Martínez A, Mora E, Richart C. Epidemia de asma alérgica a polvo de soja. Estudio clínico e inmunológico de los pacientes afectados. *Med Clin (Barc)* 1998; 110: 731-5.
6. White MC, Etzel RA, Olson DR, Goldstein IF. Reexamination of epidemic asthma in New Orleans, Louisiana, in relation to the of soy at the harbor. *Am J Epidemiol* 1997; 145: 432-38.
7. Arduso LRF, Crisci CD, Codina R et al. Trojavchich MC. Vinuesa MA., Monje S. Asociación entre exposición a polvo de soja, sensibilidad alérgica y perfil de síntomas respiratorios. *Medicina (Buenos Aires)* 2001; 61: 1-7.
8. Codina R, Lockey RF. Possible role of molds as secondary etiologic agents of asthma epidemics in Barcelona, Spain. *J Allergy Clin Immunol* 1998; 102: 318-20.
9. Codina R, Lockey RF, Fernández-Caldas, et al. Purification and characterization of a soybean hull allergen responsible for the Barcelona asthma outbreaks. II. Purification and sequencing of the *Gly m 2* allergen. *Clin Exp Allergy* 1997; 27: 424-30.
10. Codina R, Oehling AG, Lockey RF. Neoallergens in heated soybean hull. *Int Arch Immunol* 1998; 177: 120-5
11. Mendivilla A, Angulo J, Rodero JM, Domínguez E, Galván C, Infante F. Fungal contamination of potential medical interest in spanish grain stores. *J Invest Allergol Clin Immunol* 1996; 6: 196-201.