

Hongos microscópicos en la agricultura:



Cuando se habla de hongos es común que a nuestra mente llegue una imagen de uno en forma de sombrilla, el cual hemos visto crecer sobre el mantillo de los bosques. Sin embargo, la gran mayoría de ellos no se ven a simple vista, por lo que se les llama hongos microscópicos; habitan en el suelo, en el agua, en la superficie o al interior de animales y plantas.

Los hongos microscópicos tienen estilos de vida muy variados; pueden vivir en el suelo, desintegrando la materia orgánica, o bien, pueden establecer relaciones benéficas (sinérgicas) o antagónicas (no favorables) con las plantas, animales, insectos, otros hongos y bacterias. Mantener sus interacciones con los organismos en los que viven y con su ambiente es muy importante para la estabilidad de los ecosistemas.

Estos seres imperceptibles al ojo humano, juegan un destacado papel en los cultivos: algunas especies pueden convertirse en peligrosas plagas, mientras que otras pueden ser aliadas de los productores y ayudar a controlar insectos u hongos-plaga.

Benéficos versus patógenos

Los cambios producidos en el ambiente al transformar ecosistemas naturales en agroecosistemas (espacios de cultivo de plantas) causan un fuerte impacto en la dinámica de los organismos. Por ejemplo, las poblaciones de especies que obtienen alimento de los cultivos, suelen incremen-

tarse considerablemente; se vuelven plaga y causan pérdidas económicas. Éste es el caso de diversos hongos microscópicos, a los que por su habilidad para enfermar a las plantas cultivadas y reducir su capacidad para producir alimento, se les llama patógenos.

Sin embargo, hay hongos que no afectan a las plantas sino a otros hongos que sí lo hacen, así como a insectos que dañan los cultivos. Estos hongos se consideran microorganismos benéficos que pueden incluirse en un programa de manejo integral de plagas.

Cabe mencionar que el manejo integrado de plagas, en términos generales, es la combinación de varios métodos social, ambiental y económicamente viables para el control de plagas. Incluye componentes como las trampas para insectos o formas de controlarlos con otros organismos, en lugar de usar sólo plaguicidas.

En la interrelación de hongos benéficos ya sea con hongos patógenos o con insectos plaga, o bien, entre hongos patógenos con plantas, alguno de los grupos se ve necesariamente desfavorecido por el crecimiento del otro, por lo que se les llama grupos antagónicos. En este escrito sólo abordaremos algunos ejemplos de relaciones antagónicas que los hongos microscópicos establecen con ciertos frutales tropicales, con hongos patógenos de plantas y con insectos que se consideran plaga para los cultivos.

Enfermedades de las plantas

La alta humedad relativa y la temperatura de las regiones tropicales, favorece el crecimiento de hongos patógenos de plantas, los cuales pueden provocar la pérdida de hasta la mitad de la producción en algunos cultivos.

Entre las enfermedades de mayor importancia en el sureste de México se encuentran la sigatoca negra del plátano, causada por el hongo *Mycosphaerella fijiensis*. Por la acción de este patógeno, las hojas de la planta se chamuscan, y si no se controla puede reducir más de la mitad del peso del racimo.

También hay que mencionar la antracnosis, considerada como una de las principales enfermedades de frutales en poscosecha. La provocan diferentes especies de *Colletotrichum*. El hongo causa necrosis en hojas jóvenes, flores, frutos verdes y maduros, pero el daño más fuerte se presenta durante la etapa de floración y fructificación, y puede causar pérdidas mayores al 50% en la producción de papaya, mango, carambola, guanábana, aguacate, marañón y café, entre otras frutas.

Tradicionalmente, el manejo de las enfermedades se basa en la aplicación de fungicidas (sustancias químicas para combatir o limitar el crecimiento de hongos) en combinación con algunas prácticas culturales, como quitar el tejido enfermo (deshoje, poda sanitaria, eliminación de chicotes). Con frecuencia, nada de esto logra un nivel satisfactorio de control, por

plaga o alternativa biológica para control

FRANCISCO HOLGUÍN MELÉNDEZ



GRACIELA HUERTA PALACIOS



GRACIELA HUERTA PALACIOS



GRACIELA HUERTA PALACIOS



lo que es común tener daños significativos después de la cosecha o detectar la aparición de cepas de hongos resistentes a los fungicidas de mayor uso, además de los problemas ambientales que causan las sustancias químicas. Entonces, encontrar tratamientos alternativos es fundamental.

Hemos observado a diversas bacterias y hongos interactuando antagónicamente con los hongos patógenos, así que podrían ser utilizados para generar propuestas sustentables de manejo. El control biológico debería funcionar de forma natural, pero algunas prácticas agrícolas, como la aplicación de fungicidas, herbicidas y desinfección de suelos, rompen este equilibrio dinámico y, paradójicamente, favorecen el desarrollo de los hongos patógenos.

Colección de hongos en ECOSUR

Con el interés de optimizar estrategias de control biológico, El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) formó una colección de microorganismos antagónicos a especies patógenas de *Colletotrichum*, *Mycosphaerella fijiensis* y *Moniliophthora roreri*. Se seleccionaron las cepas con potencial de control y, entre otras acciones, actualmente se estudian las interacciones patógeno-antagonista-planta.

En esta colección tenemos cepas del hongo *Trichoderma harzianum*, que puede usarse como agente de control biológico de muchos hongos patógenos de vegetales. Para reducir las poblaciones de los hongos dañinos, el *Trichoderma harzianum* se alimenta de partes indispensables del patógeno: las esporas (células reproductoras) y el micelio (cuerpo fundamental del organismo); esto se denomina "mico-parasitismo". Hay reportes de que parasita a un amplio espectro de especies de hongos patógenos de plantas que causan pudriciones en raíz y tallo (*Rhizoctonia*, *Sclerotium*, *Sclerotinia*, *Fusarium*, *Pythium*, *Phytophthora*, *Armillaria*) o que necrosan el follaje y los frutos (*Helminthosporium*, *Colletotrichum*, *Moniliophthora*, *Venturia*, *Endothia*, *Alternaria*).

Todas las cepas de *Trichoderma* que se tienen en la colección de ECOSUR produjeron antibióticos y enzimas líticas que in-

hiben la germinación de las esporas de los hongos y el crecimiento del micelio, llegando a causar la muerte de *Moniliophthora roreri* y de *Phytophthora* sp, hongos que pudren las mazorcas de cacao. Varios autores mencionan su eficiencia para combatir la muerte de plántulas (primeras fases de desarrollo de la planta), la pudrición de raíz y otras afectaciones en tomate, maíz, tabaco y pimentón.

Un estilo de vida...

Ser patógeno es un estilo de vida que también tienen los hongos que se alimentan de insectos y que se llaman entomopatógenos. Entre los más estudiados están *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*; ambos han sido usados para el control de un importante rango de plagas de insectos. Por ejemplo, en la región del Soconusco, Chiapas, han probado su eficiencia para matar a la broca del café, el "salivazo" de la caña de azúcar y la mosca mexicana de la fruta.

A pesar de los altos porcentajes de mortalidad de insectos logrados en laboratorio mediante hongos, su éxito al hacer aplicaciones en campo ha sido esporádico debido al poco entendimiento de su ecología. La mayoría de los estudios se han enfocado al uso de estos hongos como un reemplazo de insecticidas químicos, sin estudiar o considerar su nicho ecológico, es decir, su posición en un ecosistema y las múltiples relaciones que en él se establecen.

Además existen varios productos elaborados a base de hongos microscópicos que han sido registrados alrededor del mundo; sin embargo, sólo se han utilizado en pequeños nichos de mercado y no a gran escala en cultivos.

Es apasionante estudiar, comprender y buscar alternativas de solución a los problemas agrícolas, en un mundo microscópico donde los hongos cuyo estilo de vida es ser patógenos, tienen como función regular las poblaciones de sus hospederos (plantas, otros hongos e insectos).¹

Graciela Huerta es investigadora del Área de Sistemas de Producción Alternativos, ECOSUR Tapachula (ghuerta@ecosur.mx).