



El tiempo de los nativos sustentables

POTENCIALIDADES DE CONTROL DE INSECTOS PLAGAS POR MEDIO DE HONGOS ENTOMOPATOGENOS

Dr. Roberto E. Lecuona

IMYZA INTA Castelar

lecuona.roberto@inta.gob.ar

La sociedad en su conjunto así como los sectores agropecuarios, agroalimentarios y agroindustriales exigen productos en cantidad y con calidad garantizada, para lo cual se deben considerar en los procesos productivos los costos ambientales por el excesivo o mal uso de productos de síntesis como insumos a ser incorporados al sistema. Es por esto que el control de los factores adversos, en particular lo relacionado con las plagas (artrópodos, fitopatógenos y malezas), cobra una importancia relevante y para evitar o minimizar los problemas citados, es fundamental el empleo de la estrategia de Manejo Integrado de Plagas (MIP) donde distintas tácticas de control son utilizadas armónicamente con el fin de reducir las poblaciones de las plagas a niveles tolerables

Para el caso particular de los artrópodos plaga (insectos y ácaros), los mismos producen considerables pérdidas, afectando los rendimientos y la calidad, para lo cual el uso de agroquímicos es la táctica de control comúnmente empleada. Esta situación es válida tanto para las plagas que atacan los cultivos (larvas defoliadoras y barrenadores, chinches, insectos del suelo, etc.) como para las de interés pecuario (garrapatas, distintas especies de moscas), así como para los vectores de enfermedades (vinchucas, mosquitos, etc.).

El uso reiterado de los productos de síntesis química, así como su incorrecta utilización provocan problemas de contaminación ambiental, intoxicaciones en los seres humanos, conflictos con los municipios, generación de resistencia genética en las plagas, eliminación de la fauna benéfica, resurgencia de plagas, entre otros inconvenientes.

Por tales motivos, dentro del MIP se dispone de una táctica como el Control Biológico y Microbiano que puede contribuir a minimizar dichos problemas. De manera muy sencilla, por Control Biológico se entiende el uso o manejo de organismos benéficos nativos o

exóticos, mientras que al Control Microbiano, se lo define como una rama del primero donde se emplean microorganismos entomopatógenos para el control de los artrópodos plaga a través del desarrollo de bioinsecticidas. Estos patógenos son bacterias, hongos, virus, protozoarios y nemátodos los cuales son estudiados por una ciencia llamada Patología de Insectos y su posterior empleo en campo como táctica de Control Microbiano.

Para el caso específico de los hongos entomopatógenos, ellos son ampliamente estudiados y se caracterizan por parasitar a artrópodos presentes en ambientes terrestres o acuáticos, en plagas de cultivos anuales o perennes e incluso, en plagas de importancia para la salud humana o el ganado. Asimismo, su capacidad de penetrar al hospedante por vía tegumentaria lo independizan de la necesidad de alimentarse del sustrato sobre el cual se lo encuentra. Si bien existen más de 700 especies de hongos entomopatógenos, los más empleados a nivel mundial para el desarrollo de micoplaguicidas son *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*. Estas dos especies son empleadas en más del 60% de los micoplaguicidas registrados a nivel mundial.

Los hongos entomopatógenos penetran al interior del artrópodo por el tegumento mediante un proceso de reconocimiento específico del mismo. Luego de atravesar las barreras tegumentarias por las cepas más virulentas, se multiplica en el interior del hemocele, invadiendo todos los órganos y tejidos del artrópodo, dejando al cadáver rígido o endurecido. Terminada esta fase parasitaria, el hongo permanece saprofiticamente en el cadáver hasta que una vez encontradas las condiciones de elevada humedad emerge del tegumento para posteriormente diseminarse en el ambiente.

Los insectos afectados por los hongos adquieren una característica externa vistosa y específica para cada especie fúngica. Sin embargo estos microorganismos son conocidos desde el año 2.200 AC en China y Egipto atacando a insectos sociales como abejas y gusano de seda a los cuales les provocaba enfermedades que diezaban sus producciones de seda y miel. Aristóteles en el año 320 AC escribía sobre estas enfermedades en su libro Historia Animalium. Pero fue el italiano Agostino Bassi en 1834 quien describe una enfermedad en el gusano de seda provocada por el hongo que se terminó llamando *Beauveria bassiana*. Este naturalista y biólogo es considerado el padre de la ciencia conocida como Patología de

Insectos pero fue Luis Pasteur, entre 1866 y 1870, estudiando un patógeno en el gusano de seda en Francia quien sugirió que así como existen microorganismos que afectan a los insectos útiles o sociales y se deben controlar, dichos microorganismos podrían ser empleados para el control de insectos plagas, introduciendo así el concepto de Control Microbiano. Fue entre 1880 y 1890 en la ciudad de Smela (Ucrania) donde se producen alrededor de 3 kg de conidios del hongo *M. anisopliae*.

Como se puede apreciar, hace más de un siglo que se conocen a los hongos entomopatógenos y su forma de producción, sin embargo, aún no se los valora en su total magnitud.

El proceso de obtención de un micoplaguicida se inicia con la recolección del inóculo inicial de un insecto muerto en la naturaleza, tanto sobre una hoja, entre la corteza de los árboles, en la hojarasca o en el suelo. Cuando esta muestra es llevada al laboratorio, se debe hacer el aislamiento del hongo presente sobre el tegumento del artrópodo para obtener una cepa pura y poder realizar su correcta identificación e iniciar los estudios de patogenicidad, virulencia, especificidad y compatibilidad con productos químicos o con otros organismos benéficos.

Una vez seleccionada la o las mejores cepas para el control de la plaga en estudio, se inician las actividades para la producción masiva y formulación experimental para nuevamente ser ensayada sobre la plaga, siempre bajo condiciones controladas de laboratorio. Para poder realizar ensayos en condiciones naturales, se debe iniciar el registro en SENASA (o ANMAT según cada caso) para contar con la autorización y así comenzar a hacer los ensayos en campo para ajustes de dosis y momento más oportuno para aplicar el micoplaguicida.

Estas etapas así simplificadas pueden llegar a demandar entre 5 y 10 años, dependiendo de varios factores como, disponibilidad de artrópodos en tiempo y forma (cría masiva), susceptibilidad de la plaga, facilidad para la producción masiva de calidad, formulación óptima, económica y eficiente (concentración de inóculos viables, coadyugantes y protectores apropiados), tiempo insumido en los trámites para el registro ante el SENASA

(producto experimental y finalmente comercial) y posibilidades o conveniencia de asociarse con una empresa privada mediante un convenio institucional.

En el Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (IMYZA INTA Castelar) se han realizado y se realizan I+D sobre distintas plagas como garrapatas, mosca doméstica, tucuras, larvas defoliadoras de soja, barrenador de la caña de maíz, vinchuca, gusanos blancos, picudo del algodón, chinches del arroz, hormigas cortadoras, etc.

Las investigaciones realizadas mediante subsidios internacionales y nacionales, así como mediante convenios con empresas privadas, permitieron obtener resultados importantes y promisorios que contribuyeron al desarrollo de micoinsecticidas, esperando que en breve sean registrados para su comercialización.

De manera general, las investigaciones realizadas con distintas plagas han partido de un amplio *screening* con las cepas almacenadas en la micoteca del Laboratorio de Hongos Entomopatógenos del IMYZA. Estos bioensayos permitieron disponer de un gran número de cepas patógenas y virulentas con las cuales se realizaron ensayos para determinar la DL_{50} , el tiempo medio de mortalidad, la compatibilidad con insecticidas, funguicidas o herbicidas utilizados comerciales, la mortalidad en función de la humedad y temperatura y la factibilidad de producción en sustrato sólido y las posibles formulaciones experimentales, tanto acuosas como oleosas.

Con estos ensayos se pudieron seleccionar cepas promisorias en laboratorio, compatibles con agroquímicos, característica que está dada por cada cepa en particular, ya que se observan diferencias entre cepas y dosis empleadas.

Otro dato importante que se determinó está relacionado con que algunos autores sostienen que los tenores bajos de humedad relativa perjudicarían la mortalidad en el campo provocada por los hongos entomopatógenos, mientras que otros estiman que son más importantes las condiciones microclimáticas las que pueden afectar el desarrollo de la enfermedad en la plaga, siendo sí muy importante la HR para el proceso de esporulación sobre el cadáver del insecto. Luego de realizar ensayos con distintas cepas de *B. bassiana* y temperaturas diferentes así como valores de HR extremos (35 y 90%), los resultados demostraron que no existen diferencias en la mortalidad del insectos (por ej. ninfas de



El tiempo de los nativos sustentables

vinchuca) con los porcentajes de HR ensayados para ninguna de las cepas fúngicas. En cambio, se observaron diferencias significativas para el factor temperatura. Estos resultados son importantes ya que valorizan las condiciones ambientales en el entorno próximo al insecto y demuestran la importancia que tendrían las formulaciones de micoinsecticidas con los agregados de coadyuvantes apropiados para evitar daños por desecación o altas temperaturas así como ajustar los momentos apropiados para su uso en el campo y la correcta aplicación del bioinsecticida.

En cuanto a la factibilidad de ser producidas en forma masiva (sustrato sólido) y su relación con la mortalidad así como su posibilidad de ser formulada experimentalmente, se logró ajustar una metodología de producción masiva y así alcanzar formulaciones experimentales con sus conidios lo cual permitió realizar algunos ensayos en campo con resultados satisfactorios en diversas plagas agropecuarias.

Es importante resaltar que hasta el momento no existen micoinsecticidas registrados en SENASA y por lo tanto no hay disponibles en el mercado nacional de productos a base de hongos entomopatógenos de calidad y eficiencia comprobada. Nuestros resultados están en la búsqueda de estos objetivos y se espera lograrlos en breve.