

13870 - Control Microbiano de Insectos: Hongos Entomopatógenos afectando insectos “plaga” en el cultivo maíz

Insects Microbial Control: Eenthomopathogen Fungi affecting insects pest the crop of corn

PÉREZ KEPP, Olivia

Universidad Bolivariana de Venezuela, olisofpk@gmail.com

Resumen

En un diagnóstico regional, en el Edo. Aragua (Venezuela), se tuvo como objetivo identificar y/o caracterizar los hongos entomopatógenos asociados a insectos considerados importantes en el cultivo maíz. Los muestreos se realizaron, durante todo el ciclo del cultivo por un período de 15 meses. Para la identificación y/o caracterización de los hongos se realizaron estudios microscópicos (morfológicos y de morfometría) de las exsiccatas de los insectos colectados y/o de los crecimientos de los hongos en medios agarificados. Los hongos entomopatógenos afectando los insectos en los cultivos de maíz muestreados pertenecen a los hongos anamórficos y Entomophthorales (Zygomycotina, Zygomycetes), siendo los Ordenes de insectos mayormente afectados: Diptera, Homoptera, Coleoptera en orden decreciente. De los entomophthorales, se identificaron los géneros *Conidiobolus* (Ancylistaceae), *Batkoa* y *Erynia* (Entomophthoraceae) y las especies *C. conglomerata* y *B. apiculata*. Dentro de los anamórficos entomopatógenos, el género mayormente observado fue *Fusarium*, afectando algunos insectos considerados “plagas” tradicionales del cultivo maíz: *Spodoptera frugiperda*, *Peregrinus maidis*, *Rhopalosiphum maidis* y *Chaectognema macgillavryi* y dípteros (moscas y mosquitos); los otros hongos anamórficos observados fueron *Aspergillus parasiticus* afectando moscas y adultos de *S. frugiperda*, *Hirsutella* se detectó en insectos no identificados y *Penicillium* en coccinélidos. Los hongos entomopatógenos presentan un enorme potencial para el control de “plagas”; en general su diversidad y variabilidad genética permite la selección de cepas eficientes. El control microbiano es una de las múltiples medidas válidas de supresión de los insectos de importancia económica que conforman un Manejo Agroecológico, en la etapa de transición de una agricultura convencional a una agricultura sustentable, donde la sustitución de insumos es considerada.

Palabras Claves: control biológico; manejo agroecológico; anamórficos; entomophthorales; Spodoptera

Abstract

On a regional diagnosis in Aragua State (Venezuela), the objective was to identify and characterize the entomopathogen fungi associated to important insects that affect the crop of corn. The sampling was realized during all the corn crop cycle for a period of 15 months. To identify and characterize the fungi were realized microscopical studies (morphology and morphometry) from exsiccatas of insect and from fungi isolated on agarified medium. The entomopathogen fungi that affected the insecto on corn belong to anamorphic fungi and Entomophthorales (Zygomycotina, Zygomycetes), The insect order most affected were : Diptera, Homoptera, Coleoptera in decreasing order. The genus of entomophthorales, identified were *Conidiobolus* (Ancylistaceae), *Batkoa* y *Erynia* (Entomophthoraceae) and the species *C. conglomerata* and *B. apiculata*. The genus of anamorphic fungi most observed was *Fusarium*, affecting insect pest on corn: *Spodoptera frugiperda*, *Peregrinus maidis*, *Rhopalosiphum maidis* and *Chaectognema macgillavryi* and Diptera (fly and mosquitos); other anamorphic genus observed were *Aspergillus parasiticus* affecting fly and adult of *S. frugiperda*, *Hirsutella* was detected in unidentified insect and *Penicillium* was observed in *Coccinellidae*. The enthomopathogen fungi present a enormous potential to the pest control overall diversity and genetic variability allows the selection of efficient strains.

The microbial control is one of many valid measures suppression of economically important insects that make up a Agroecological Management in transition from conventional agriculture to sustainable agriculture, where input substitution is considered.

Keywords: biological control; agroecological management ; anamorphic ; entomophthorales; Spodoptera

Introducción

En la Cuenca del Lago de Valencia (CLV; Venezuela), según la literatura revisada, existe una alta contaminación por plaguicidas químicos, debido a que ésta es un área tradicionalmente agrícola, donde los conflictos de uso marcan la utilización de la tierra, es decir, agricultura altamente tecnificada donde utilizar insecticidas químicos es obligatorio.

El maíz es uno de los cultivos de mayor importancia en Venezuela, debido a su significancia para el consumo humano, siendo el estado Aragua, responsable de la producción de la casi totalidad de semillas de maíz (95 %). Entre las cotas 405 y 420 de la CLV, existen 6.654,57 Has de uso agrícola dominante que representa el 57,95 % del área total; el cultivo maíz abarca 1.656,26 Has, equivalente al 14,39 % del área total cultivada (Pérez Kepp, 2002).

Los suelos agrícolas conjuntamente con las fuentes de agua son los principales reservorios de la mayor cantidad de insecticidas utilizados en los ecosistemas agrícolas; la acumulación de residuos tóxicos en el ambiente, principalmente en los suelos de este cultivo, contribuye en la acumulación de estos en las partes aéreas y comestibles del cultivo.

El Control Microbiano de Insectos (ejercidos por virus, bacterias, protozoarios, hongos y rickettsias entomopatógenos) es una de las múltiples medidas válidas de supresión de los insectos de importancia económica que con criterio ecológico conforman el Manejo Agroecológico, en una etapa de transición de una agricultura convencional a una agricultura sustentable, donde la sustitución de insumos es considerada.

En un diagnóstico regional, en el Municipio Libertador del Edo Aragua, cuyo propósito fue determinar las enfermedades por microorganismos entomopatógenos (me) que afectan los insectos de importancia en el agroecosistema maíz (basado en su presencia y abundancia y/o consideración como “plaga” tradicional del cultivo y/o estar infectadas por me (enzoóticamente o epizoóticamente), se tuvo como uno de los objetivo programados, identificar y/o caracterizar los hongos entomopatógenos asociados a estos insectos.

Metodología

Durante 15 meses, cada 15 días, se establecieron muestreos de los insectos, visual y/o con malla entomológica y/o a través de la disección de las plantas; adicionalmente, se estableció la búsqueda activa y recolección manual de insectos enfermos o cadáveres, durante todo el ciclo del cultivo en 9 parcelas. En el caso de *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) y *Helicoverpa zea* Boddie (Lepidoptera: Noctuidae) se colectaron posturas y larvas desde el follaje y las mazorcas; ejemplares que fueron criados en el Insectario con el objeto de hacer los

registros de enfermedad o muerte, por me, parasitoides y/o los efectos fisiológicos y tóxicos (insecticidas químicos).

Para la identificación y/o caracterización de hongos entomopatógenos (he), se realizaron estudios macroscópicos y microscópicos (morfológicos y de morfometría; estos últimos a través de montajes de estructuras fungosas en azul de anilina-lactofenol) provenientes de las exsiccatas de los insectos colectados y/o del crecimiento de los hongos en medios agarificados SDA (agar- dextrosa- saboroud) y/o SDA- extracto de levadura. Las observaciones microscópicas fueron pasadas por Claves de Identificación específicas (Lecuona et al., 1996).

Resultados y Discusión

En esta investigación se encontró que los hongos entomopatógenos fueron los principales microorganismos afectando los insectos en los cultivos de maíz muestreados, siendo los anamorficos y las especies del Orden Entomophthorales (Zygomycotina, Zygomycetes) los de mayor incidencia sobre los Ordenes de insectos mayormente afectados: Diptera, Homoptera, Coleoptera en orden decreciente. Los anamorficos y entomophthorales son los grupos de hongos más importantes, con mayor potencial en el control biológico. Las especies de los hongos entomophthorales se encontraron afectando exclusivamente las poblaciones del homóptero *Peregrinus maidis* Ashmead (Homoptera: Delphacidae) y dípteros (moscas y mosquitos). Se identificaron los géneros *Conidiobolus* (Ancylistaceae), *Batkoa* y *Erynia* (Entomophthoraceae) en *P. maidis* y moscas no identificadas y las especies *C. conglomerata*, en adultos de la mosca *Euxesta* sp y de mosquito no identificado y *B. apiculata* en adultos de mosquito no identificado. En la literatura revisada para Venezuela y quizás Latinoamérica, no existen señalamientos de estos hongos atacando dípteros u otros insectos. Los entomophthorales, con rango de hospederos estrecho, se pueden considerar agentes importantes en el control biológico por presentar un gran potencial epizootico sobre las poblaciones de insectos “plagas” de interés agrícola (homópteros, dípteros y lepidópteros) y médica (dípteros). Dentro de los anamorficos entomopatógenos, el género mayormente observado fue *Fusarium*, el cual se encontró afectando algunos insectos considerados plagas tradicionales del cultivo maíz: en larvas de *Spodoptera frugiperda* (*Fusarium* sp), adultos macropteros de *P. maidis* (*F. equiseti*), adultos de *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) (Homoptera: Aphididae) y adultos de *Chaectognema macgillavryi* Bechyné (Coleoptera: Alticidae) (*Fusarium* sp) y también en los dípteros, *Euxesta* sp (*F. moniliforme*) y otras moscas y mosquitos no identificados (*Fusarium* sp); en la literatura revisada para Venezuela, no hay reportes de infecciones por *Fusarium* en *P. maidis* y en *Ch. macgillavryi*, como tampoco de *F. moniliforme* en dípteros. Los otros géneros de hongos anamorficos observados fueron *Aspergillus parasiticus* afectando moscas y adultos de *S. frugiperda*, *Hirsutella* se detectó en insectos no identificados y *Penicillium* en coccinélidos. Los anamorficos entomopatógenos, ofrecen las mayores posibilidades para emplearse en el Control Microbiano de Insectos como insecticidas biológicos

Los hongos entomopatógenos a nivel mundial, son los microorganismos más ampliamente estudiados y más frecuentemente encontrados causando epizootias en el campo (Lacey and Shapiro- Ilan 2008). La mayoría de las formulaciones de los hongos entomopatógenos y los programas que se establecen para el control de insectos “plaga” utilizan los anamorficos en liberaciones aumentativas usando

frecuentemente la tecnología para los insecticidas químicos (“sustitución de insumos”).

Los registros de enfermedades fungosas, en estos muestreos, se obtuvieron principalmente durante períodos caracterizados por frecuentes e intensas lluvias, lo que generó el predominio de días con ambientes principalmente nublados y con una alta humedad relativa, favorecedores éstos del desarrollo de estas enfermedades (Lecuona y Alves, 1996)

A pesar de que los agroecosistemas maíz muestreados en este trabajo se pueden considerar que están en etapa de explotación debido a que las siembras del cereal, bajo la forma de monocultivo, se hace años tras años y hay un uso frecuente y exclusivo de insecticidas químicos para solventar los problemas de “plagas”, particularmente, de *S. frugiperda*, en este sistema se pudo apreciar el control natural efectivo ejercido por los entomopatógenos en las poblaciones de los insectos, favorecidos, sinérgicamente o complementariamente por la acción biológica de insectos parasitoides, particularmente de las Familias, Braconidae e Ichneumonidae.

La importancia de usar me nativos en los Programas de Control Microbiano de Insectos provenientes de un diagnóstico regional, es que además de éstos tener especificidad de acción sobre su hospedero natural (o especies cercanas), el hecho de que provenga del mismo ecosistema que el de la plaga objeto de control, garantiza el establecimiento del inóculo del patógeno en el agroecosistema donde este sobrevive en sus hospederos y demás reservorios naturales (suelo, follaje, otros) (Pérez Kepp, 2002). En áreas particulares, las relaciones insecto- patógeno son más estrechas, siendo mayor la exposición de una población con la otra, en consecuencia será mayor la oportunidad de que los sistemas insectos y entomopatógenos coevolucionen bajo las mismas condiciones macro y micro climáticas. En la etapa de transición agroecológica de los sistemas convencionales, con el uso de los me, no solo se busca la reducción poblacional de un insecto en determinado momento, sino introducirlos de forma permanente y prolongada en el tiempo, en los agroecosistemas en los cuales no están presente (liberaciones de introducción y colonización) y cuando están presentes, se persigue incrementar su densidad en el hábitat para favorecer la ocurrencia de las epizootias o aumentar la mortalidad producida naturalmente (liberaciones inoculativas e inundativas).

Conclusiones

Los hongos entomopatógenos presentan un enorme potencial para el control de “plagas”; en general su diversidad y variabilidad genética permite la selección de cepas eficientes. El conocimiento del sistema específico hospedero- patógeno-cultivo y la importancia económica del insecto definirán la dosis, forma y estrategia de aplicación a usar en el control. El Control Microbiano es una de las múltiples medidas válidas de supresión de los insectos de importancia económica que con criterio ecológico conforman el Manejo Agroecológico, en una etapa de transición de una agricultura convencional a una agricultura sustentable, donde la sustitución de insumos es considerada.

Agradecimientos

A la Dra. María Suleima González del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA)- Aragua; al Instituto de Zoología Agrícola de la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela; al Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT) y a FUNDACITE ARAGUA

Referencias Bibliográficas

LACEY, L.; SHAPIRO- ILAN, D. Microbial Control of Insect Pest in Temperate Orchard Systems: Potencial for Incorporation into IPM. The Annual Review of Entomology 53: 121- 144. 2008

LECUONA, R. Técnicas empleadas con hongos entomopatógenos. En: Lecuona, R (Eds.) Microorganismos patógenos empleados en el control biológico de insectos plagas. Buenos Aires, Mariano Mas, pp. 143- 157. 1996

LECUONA, R.; ALVES, S. B. Epizootiología. En: Lecuona, R (Eds.) Microorganismos patógenos empleados en el control biológico de insectos plagas. Buenos Aires, Mariano Mas, pp. 17- 34. 1996

PÉREZ KEPP, O. Control Microbiano de Insectos Plagas en los Agroecosistemas de la Cuenca del Lago de Valencia como una Medida Alternativa al Uso de Insecticidas Químicos: Diagnóstico de las enfermedades por entomopatógenos en cultivos de maíz del Estado Aragua. Pasantía Posdoctoral. Maracay: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. 174 p.