
ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA COMPATIBILIDAD DE Metarhizium anisopliae CON ALGUNOS PLAGUICIDAS QUIMICOS

Angela Duarte¹ J.M. Menéndez² y Natividad Triguero³

RESUMEN

La efectividad media de control que ejerce el hongo entomopatógeno M. anisopliae sobre algunas plagas forestales ha sido comprobada por diferentes trabajos realizados a nivel de laboratorio y campo. Con la finalidad de obtener mejores resultados con el empleo de estos preparados, se ensayó la compatibilidad del hongo a nivel de laboratorio con algunos plaguicidas químicos (insecticidas y fungicidas) de diferentes grupos y formulaciones. Los resultados mostraron que de los productos ensayados, los de formulación en forma de emulsión concentrada inhibieron en mayor medida el desarrollo del hongo. Igual resultado se obtuvo con los que poseen mecanismo de acción sistémica, mientras que los de contacto o ingestión mostraron cierta compatibilidad con el hongo. Los resultados se muestran en forma de tablas y fueron procesados estadísticamente por medio de un análisis de varianza y prueba de Duncan.

INTRODUCCION

La tradicional utilización de plaguicidas para el control de plagas, tanto agrícola como forestales trae consigo aparejado una serie de dificultades, entre ellas tenemos los efectos tóxicos de los mismos, no sólo para los insectos perjudiciales contra los que se aplica, sino también para los demás insectos, así como su persistencia en el ambiente, peligrosidad para el hombre y además, la notable facilidad de los insectos para desarrollar resistencia a los productos químicos (Williams Carral, 1982). Es por ello que en estos momentos se le dedica una especial atención a la lucha biológica, utilizando agentes microbiológicos en el control de las plagas nocivas, que en ocasiones se hacen difíciles de combatir por medios químicos (Ferron, 1981). Debido, fundamentalmente, al hábito alimentario y a la fisiología del insecto, no siempre se logra un efectivo control de la plaga con el solo uso del insecticida biológico, así como con la aplicación de un producto químico en ocasiones no se logra una efectiva reducción de las poblaciones de insectos. En la actualidad se recomienda el uso combinado de los pesticidas químicos y biológicos cuando se trata de aplicar una efectiva estrategia de control.

Numerosos son los trabajos realizados por diferentes investigadores donde se argumenta la necesidad del uso combinado de ambos productos (Nef, 1971; Morris, 1972 1975, 1977; Morris y Armstrong, 1975; Canivet, 1978; Vankova y Svestka, 1985).

¹Investigador Auxiliar, ²Investigador Agregado y ³Técnico Medio, Instituto de Investigaciones Forestales

La utilización de hongos entomopatógenos asociados con dosis reducidas de insecticidas, fue desarrollada por Telenga (1964) y está basada en varias observaciones de campo sobre el desarrollo de epizootias después de tratamientos con algunas plagas de insectos de cultivos forestales; el desarrollo de la enfermedad crónica infecciosa, seguido de la aplicación de dosis reducidas de insecticidas químicos, ha permitido el establecimiento de la teoría de la actividad sinérgica.

El objetivo del presente trabajo tiene como finalidad conocer que productos de los que actualmente se usan o tienen perspectivas de ser utilizados en cultivos forestales como insecticidas, son capaces de alterar el desarrollo del microorganismo entomopatógeno M. anisopliae.

MATERIALES Y METODOS

En el ensayo fue utilizado el hongo entomopatógeno Metarhizium anisopliae (Metsch) Sorokin cepa Niña Bonita facilitada por el Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal.

Para probar la acción por los insecticidas sobre el hongo entomopatógeno, se utilizó el método de crecimiento del micelio sobre el medio de cultivo envenenado con diferentes grupos de productos y formulaciones, las cuales poseen diferentes mecanismos de acción (sistémicos y de contacto o ingestión) Tabla 1.

Para el estudio del hongo M. anisopliae se utilizó el medio para dextrosa agar (Oxoid). El mismo fue envasado a razón de 100 mL de erlenmeyer y esterilizado a 121°C y 1,5 atm de presión durante 20 minutos. Una vez que el medio de cultivo se refrescó (alcanzando de 40-50 °C), se le añadió el insecticida a ensayar diluido en agua destilada a la concentración recomendada para el uso práctico de los mismos en el Programa de Defensa Fitosanitaria Forestal.

La inoculación de las placas con el hongo M. anisopliae se realizó colocando un disco de 5mm de diámetro del micelio del hongo (el cual se cultivó en medio PDA) en el centro de la placa que ya contenía el medio de cultivo modificado con el insecticida.

El diseño utilizado fue de bloques completamente al azar y el experimento está conformado por tres bloques con cinco réplicas y seis tratamientos, incluyendo el control. Las placas fueron colocadas en condiciones de laboratorio; la temperatura durante todo el experimento fue de 20 ±1°C y una humedad relativa entre 60 y 70%. Se midió el crecimiento del hongo (en milímetros) cada 24 horas, hasta que la superficie del medio utilizado como control fue cubierta por el hongo.

RESULTADOS

En la Tabla 2, donde se expresan las medias del crecimiento del hongo, se puede observar la diferencia que existe en el desarrollo del mismo frente a los diferentes tratamientos.

De acuerdo con el análisis estadístico realizado (Tabla 3), se pudo comprobar que el crecimiento de M. anisopliae en todos los tratamientos difiere significativamente del control.

TABLA 1. Insecticidas usados en el experimento. Principales características.
(Lista oficial de plaguicidas autorizados. Manual Uso de plaguicidas.)

Producto comercial	Nombre común	Sustancia activa	Tipo de producto	Mecanismo de acción	Dosis recomendada en produc.	Categ. toxicol.
Dipterex 80 PH	Trichlorfon	Dimetil 2,2-Tricloro-1 hidroxietil fosforado	Organo fosforado	Contacto e ingestión	1,5 kg/ha	2
Baytroid 10 PH	Cyfluthrin	Mezcla de 4 diasteroisómeros pares enantioméricos	Piretroide	Contacto e ingestión	-	-
Carbaryl 85 PH	Carbaryl	1-Naphthyl-Methyl carbamato	Carbamato	Contacto e ingestión	1,2 kg/ha	2
DDT - 75 PH	DDT pp	1,1 Tricloro-2,2 bis (4 clorafenil) etano	Organo clorado	Contacto e ingestión	0,5 kg/100 L de H ₂ O	1
Bi-58 Ce 38	Dimetoato	O-O Dimethyl, 5(N-Methylcarbamo y Methyl) Phosphoroditroato	Fosforato	Sistémico y contacto	2-3 L/ha	2
Ripcord Ce 10	Cypermethrin	(+)-Cyano-3-Phenoxy Benzyl (+) cis.trans 3-(2,2-Dichlorovinyl)-2,2 Dimethyl cyclopropanecarboxylate	Piretroide	Contacto e ingestión	5 mL	3

* Según escala de clasificación. Manual Uso de plaguicidas
 1. Sumamente tóxico 3. Moderadamente tóxico
 2. Muy tóxico 4. Ligeramente tóxico.

Otro insecticidas (DDT) del grupo de los organoclorados, presentó inicialmente (hasta los siete días), un comportamiento igual al de los dos insecticidas anteriores, pero a partir de los nueve días se comenzó a observar cierto crecimiento que estadísticamente fue inferior al del testigo y los demás tratamientos.

El resto de los insecticidas utilizados en el ensayo (dipterex, Baytroid y carbaryl) presentaron un crecimiento aceptable desde un inicio, aunque como se dijo anteriormente, fue inferior al crecimiento del testigo.

TABLA 2. Medias en milímetros (transformadas según $\sqrt{x + 1}$ de las mediciones del crecimiento de M. anisopliae bajo la acción de los fungicidas ensayados.

Tiempo				
Insecticida	4 días	7 días	9 días	15 días
Dipterex	2,31	3,98	4,38	5,74
Baytroid	1,36	2,32	2,62	3,73
Carbaryl	1,51	2,62	2,93	4,09
DDT	1,00	1,00	1,42	2,32
Bi-58	1,00	1,00	1,00	1,00
Ripcord	1,00	1,00	1,00	1,00
Control	3,50	4,66	5,22	6,35

Desde las primeras evaluaciones, dipterex presentó los mejores resultados, pero la diferencia estadística existente entre éste y el testigo demuestra que su efecto limita en cierta medida el desarrollo del hongo a la concentración del producto utilizada.

TABLA 3. Resultados de la prueba de Duncan a nivel de significación de 0,05 para el crecimiento micelial a los 4, 7,9 y 15 días.

Tratamiento	4 días Media	Significación
Testigo	3,498	a
Dipterex	2,308	b
Carbaryl	1,511	c
Baytroid	1,357	c
DDT	1,000	d
Bi-58	1,000	d

Tratamiento	7 días Media	Significación
Testigo	4,664	a
Dipterex	3,983	b
Carbaryl	2,616	c
Baytroid	2,316	d
DDT	1,000	e
Bi-58	1,000	e

Tratamiento	9 días Media	Significación
Testigo	5,222	a
Dipterex	4,378	b
Carbaryl	2,927	c
Baytroid	2,821	c
DDT	1,418	d
Bi-58	1,000	e

Tratamiento	15 días Media	Significación
Testigo	6,345	a
Dipterex	5,74	b
Carbaryl	4,091	c
Baytroid	3,729	d
DDT	2,319	e
Bi-58	1,000	f

En este caso, el único insecticida que produjo una inhibición completa del hongo fue el Bi-58, sistémico formulado en forma de emulsión concentrada, lo que coincide con los resultados obtenidos por Morris (1977) y Duarte y Menéndez (1989), donde un grupo de fungicidas sistémicos (en su mayoría emulsiones concentradas) presentaron antagonismo con el biopreparado, mientras que los productos formulados en forma de polvo humedecible se mostraron más compatibles.

En la actualidad existe una tendencia mundial a combinar diferentes biopreparados con insecticidas piretroides, por lo que sería necesario realizar estudios de la compatibilidad de este hongo con una mayor cantidad de insecticidas de este grupo.

ABSTRACT**PRELIMINARY STUDY ON THE COMPATIBILITY OF Metarhizium anisopliae WITH SOME CHEMICAL PESTICIDES**

The mean control effectivity of the entomopathogenic fungus M. anisopliae on some forest tree pests has been tested in different works under laboratory and field conditions. To obtain better results in the use of these preparations, compatibility of the fungus under laboratory conditions with some pesticida chemmicals (insecticidas and fungicides) from different groups and formulations were tested. Results showed that the chemmicals tested as concentrated emulsions inhibited considerable fungus development. Equal results were obtained with tose that have systemic action, but contact and ingestion agents showed certain compatibility with the fungus. Results are given in tables and were submitted to statistical treatment with a variant análisis and Duncan's test.

BIBLIOGRAFIA

Baytroid. Piretroide sintético de buen efecto insecticida. Información Técnica BAYER 12 p. (s.a.)

Canivet, J.; L. Nep et Ph. Lebrun. Utilisation combinee de Bacillus thuringiensis et d'insecticides chimiques a doses reduites contre Euproctis chrysorrhoea. Zeitschrift fur Angewandte Entomologie. Sanderdruck aus Bd 86, 1978 HI S 85-97.

Cuba. Ministerio de la Agricultura. Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Manual de uso de plaguicidas. – La Habana: Centro Nacional de Sanidad Vegetal, 1985.

Cuba. Ministerio de la Agricultura. Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Lista oficial de Plaguicidas autorizados. Registro Central de Plaguicidas. – La Habana: CIDA, 1988. – No. 1, 198 p.

Duarte, Angela y J.M. Menéndez. Efecto de algunos fungicidas sobre el crecimiento de Metarhizium anisopliae en condiciones de laboratorio. Revista Forestal Baracoa 19(2), 1989

Ferron, P. Pest control by the fungia Beauveria and Metarhizium. En: Burges, H.D. Microbial control of pest and plant diseases. – London, Academic Press, 1981. – p. 456-476

Morris, O.N. Susceptibility of some forest insects to mixtures of comercial Bacillus thuringiensis and chemical insecticida and sensitivity of the pathogen to the insecticidas. Can. Entomol. 104: 1419-1425, 1972

REVISTA BARACOA

VOLUMEN 22, NUMERO 2

MAYO-AGOSTO 1992

Morris, O.N. Susceptibility of the Spruce Budworm, Choristoneura fumiferana and the white-marked tussock moth, Orgyia leucostigmata to Bacillus thuringiensis: chemical insecticida combinations. J. Inverteb. Pathol. 26: 193-198, 1975

Morris, O.N. and J.A, Armostrong. Preliminary field trials with Morris, Bacillus thuringiensis chemical insecticida combinations in the integrated control of the spruce budworm, Choristoneura fumiferana (Lepidoptera: Tortricidae). Can. Entomol. 107: 1281-1288, 1975

Nef, L. Influence de traitments insecticidas chimiques et microbiens sur une populatin de Stilpnotia (= Leucoma) salicis L. et sur ses parasites. Zeitschrift fur Angewandte Entomologie Sonderdruck aus Bd 69, 1971 H4 S 357-367

Telenga, N.A. Le probleme de l'utilization des microorganismes entomopathogens on combination avec les insecticidas. Entomophaga 2: 531-544, 1964.

Vankova, J. and M. Svestka. Effect of a combination of Bacillus thuringiensis Berl. With insecticidas in control of forest pest. – En: Proc. Nation Wide Conf. Intern. Partic. – Tabor: (s.n.), 1985.

Williams Carral, M. La tercera generaci3n de plaguicidas. – En: Plaguicidas. Su impacto en el medio ambiente y la salud p3blica. — Heredia (Costa Rica): Universidad Nacional, 1982. – p. 19-24.