

ESTUDIO DE ALGUNOS PARÁMETROS BIOECOLÓGICOS DE CUATRO AISLAMIENTOS DE DRESCHSLERA, PATÓGENO A *Sorghum halepense* (L) Pers

F. Morell[✉] y Mayra Echemendía

ABSTRACT. Weeds are considered the main biotic restriction for agricultural production, as they constituted the most striking pest now-a-days; so far, there are 205 economically important species. Several researchers have reported biological control (mycoherbicides) as the most economic and safe method, whenever it is included in an integrated pest management program. Since biological control is significantly applied as a weeding method at present, particularly *Sorghum halepense* (L) Pers, which is the most economically important weed in the world, thus a series of trials were conducted to test the performance of micelial growth and sporulation of four Dreschlera isolations that are pathogenic to *Sorghum halepense* (L) Pers, subjected to different pH values as well as to appraise their germination in various solvents, besides performing the pathogenicity test to different agricultural species. This research work was carried out at the Phytopathology Laboratory from the Agrarian University of Havana, for evaluating pH 5, 6, 7, and 8 as well as running, distilled and sterile distilled waters as solvents. Pathogenicity test was performed to the following crops: *Panicum maximum*, *Lycopersicon esculentum*, *Zea mays*, *Oryza sativa* and *Sorghum halepense* (L) Pers. Results proved that all isolations studied favorably developed at every pH evaluated, obtaining significant differences regarding sporulation and germination in those solvents, besides a notable pathogenicity for *S. halepense* but not for the rest, which are important aspects that should be taken into account to obtain a mycoherbicide.

RESUMEN. Las malezas están consideradas como la principal limitante biótica de la producción agrícola, por lo que se estiman como la plaga de mayor impacto en la actualidad; existen 205 especies de importancia económica. Varios investigadores informan el control biológico (uso de micoherbicidas) como el método más económico y seguro, siempre que se use dentro de un programa de manejo integrado de plagas (MIP). Por la importancia que presenta en la actualidad el uso del control biológico como método de lucha contra las malezas y en particular *Sorghum halepense* (L) Pers, la maleza de mayor importancia económica a nivel mundial, es que se realizaron una serie de experimentos para comprobar el comportamiento en cuanto a crecimiento micelial y esporulación, de cuatro aislamientos del género Dreschlera patógenos a *Sorghum halepense* (L) Pers., sometidos a diferentes valores de pH, así como también valorar su germinación en diferentes solventes y realizar la prueba de patogenicidad a diferentes especies agrícolas. El presente trabajo se realizó en el Laboratorio de Fitopatología en la Universidad Agraria de La Habana. Los pH evaluados fueron 5, 6, 7, 8 y agua corriente, agua destilada y agua destilada estéril como solventes. La prueba de patogenicidad se le realizó a los siguientes cultivos: hierba de Guinea (*Panicum maximum*), tomate (*Lycopersicon esculentum*), variedad Roma VF-P73, maíz (*Zea mays*), variedad criolla, arroz (*Oryza sativa*), variedad LP-7, incluyendo al *Sorghum halepense* (L) Pers. Los resultados demostraron que los aislamientos en estudio se desarrollaron favorablemente en los diferentes valores de pH a que fueron sometidos, obteniéndose diferencias significativas en cuanto a su esporulación y germinación en diferentes solventes, así como una patogenicidad marcada para *Sorghum halepense* (L) Pers, no siendo así para el resto de los cultivos, aspectos importantes a tener en cuenta en la obtención de un micoherbicida.

Key words: sorghum, isolation, herbicides, fungi, biological control, Dreschlera

Palabras clave: sorghum, aislamiento, herbicidas, hongos, control biológico, Dreschlera

INTRODUCCIÓN

Las malezas en la actualidad son las plagas más temidas en la agricultura, sobre todo en las zonas tropi-

cales, donde abundan durante todo el año, considerándose la principal limitante biótica de los cultivos agrícolas, por los daños que ocasionan directa e indirectamente. Se presentan 250 especies de importancia económica por su efecto determinante en la producción de plantas de cultivo (1).

Dentro de las malezas más dañinas en Cuba y en el mundo se encuentra *Sorghum halepense* L (Pers), ubicada entre las seis peores por sus daños y forma de reproducción. También es señalada como una de las especies

F. Morell, Reserva Científica del Departamento de Biofertilizantes y Nutrición de las Plantas, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Gaveta Postal 1, San José de las Lajas; Ms.C. Mayra Echemendía, Profesora de la Facultad de Agronomía, Departamento de Sanidad Vegetal, Universidad Agraria de La Habana (UNAH), Apartado Postal 18-19, San José de las Lajas, La Habana, Cuba, CP 32 700

✉ fmorell@inca.edu.cu

más difíciles de eliminar por ser muy agresiva en su desarrollo y competitividad hasta con las demás plantas indeseables (2, 3).

Con el impetuoso desarrollo de la industria productora de plaguicidas sintéticos después de la segunda guerra mundial, se produce un cambio radical en los conceptos de control de plagas. Estos productos se convierten en un componente fundamental de la agricultura de alta tecnología que se preconiza a partir de esos años, olvidándose todas aquellas prácticas que se usaron anteriormente, incluidos los controles biológico y fitotécnico (4).

Sin embargo, los muchos efectos adversos de los plaguicidas, que son agroquímicos de alta residualidad, que contaminan el ambiente y dentro de este a los animales, al hombre y unido a esto el fracaso en el control de muchas plagas, han provocado que se haya tenido que volver a las viejas prácticas de control (5).

Una de las alternativas en el control de malezas es el uso de hongos como herbicidas (micoherbicidas), que se aplican a «malezas blancas» de manera similar a los químicos y presentan como ventaja: persistencia, especificidad, capacidad de dispersión autónoma y no producen residuos en el medio ambiente (6).

Tomando en cuenta la importancia que ha tomado a nivel mundial el uso de este método de control y por los daños que causa el *Sorghum halepense* (L) Pers, el presente trabajo tiene como objetivos:

1. determinar el porcentaje de germinación de cuatro aislamientos de *Dreschlera* en diferentes solventes
2. comprobar el crecimiento micelial y esporulación de cuatro aislamientos de *Dreschlera* en diferentes valores de pH
3. comprobar la patogenicidad de los cuatro aislamientos de *Dreschlera* en diferentes cultivos de importancia económica.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el Laboratorio de Fitopatología del Departamento de Sanidad Vegetal de la Facultad de Agronomía en la Universidad Agraria de La Habana, ubicada en San José de las Lajas, provincia La Habana. *Origen de los aislamientos.* Los aislamientos en estudio (Tabla I) se obtuvieron a partir de un pesquizaje de enfermedades en *Sorghum halepense* (L) Pers, donde se seleccionaron cuatro de varios obtenidos del género *Drechslera*, utilizándose como criterio las lesiones que causan así como su comportamiento *in vitro* (7) (crecimiento y esporulación).

Germinación conidial. Para la realización de este experimento, se colocaron conidios obtenidos a partir del desarrollo *in vivo* del patógeno en estudio (de siete días de edad), de los aislamientos 25, 26, 28 y 29 en los siguientes solventes:

- ☞ agua destilada estéril
- ☞ agua destilada
- ☞ agua corriente

Tabla I. Zonas y momentos de muestreos de los aislamientos objeto de estudio

Aislamiento	Zona de muestreo	Fecha
25	Universidad Agraria de La Habana	Octubre/99
26	CAI- Héctor Molina	Febrero/00
28	Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas	Marzo/00
29	Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas	Marzo/00

Se utilizaron placas Petri de 120 x 20 mm de diámetro, colocándose dentro de ellas papel de filtro humedecido a modo de cámara húmeda. Dentro de las placas se dispusieron dos portaobjetos, cada uno con dos gotas del solvente, conformándose el experimento con cuatro réplicas para cada tratamiento.

Los portaobjetos se colocaron sobre soportes de vidrio. La evaluación se realizó observando al microscopio óptico usando lente ocular (10x), determinando los conidios presentes en cada gota (medida con pipeta = 0.05 mL), y las evaluaciones se realizaron a las dos horas, determinándose el porcentaje de germinación.

Crecimiento micelial y esporulación en diferentes pH. Se estudió el crecimiento micelial y la esporulación de los aislamientos 25, 26, 28 y 29 en los valores de pH 5, 6, 7 y 8. El medio de cultivo empleado fue hojas de don Carlos (*Sorghum halepense* (L) Pers.) con sacarosa, agarizado al 2 % (AADC).

Se utilizaron cinco réplicas para cada tratamiento, sometiendo cada aislamiento a los diferentes valores de pH, quedando estructurado el experimento con 16 tratamientos. Una vez extendidas las placas de 90 mm, con un contenido de 10 a 12 mL de medio de cultivo, se inoculó centralmente con un disco de 3 mm de diámetro proveniente del inóculo puro y fresco desarrollado *in vitro* de los aislamientos en estudio; se incubaron a temperatura de 23 °C. Las evaluaciones se realizaron a los 3, 5, 7 días para el crecimiento micelial y a los 10 días se realizó el conteo de esporas según metodología establecida para este propósito (8).

Prueba de patogenicidad. Para las inoculaciones se usaron hojas de los siguientes cultivos:

- don Carlos (*Sorghum halepense* L Pers)
- hierba de Guinea (*Panicum maximum*)
- tomate (*Lycopersicon esculentum*), variedad Roma VF-P73
- maíz (*Zea mays*), variedad criolla
- arroz (*Oryza sativa*), variedad LP-7.

Para los casos de don Carlos (*Sorghum halepense* L. Pers), hierba de Guinea (*Panicum maximum*), maíz (*Zea mays*), variedad criolla y arroz (*Oryza sativa*), variedad LP-7 se seleccionaron la tercera y cuarta hojas y de estas, los fragmentos centrales próximos a los ápices y la base, colocándose tres fragmentos por placa inoculados por el haz y el envés, y en el caso del tomate, se seleccionaron también la tercera y cuarta hojas, pero debido al tamaño de sus hojas fueron colocadas solo dos hojas por placa, inoculándose estas de la misma manera que las anteriores. Se emplearon placas de 120 x 20 mm de diámetro conformándose una cámara húmeda.

Para el montaje se utilizó el Método del disco (9). Se tomaron discos de 2 mm de diámetro, provenientes de inóculo puro y fresco desarrollado *in vitro*, colocándose a razón de cuatro discos por hojas.

Las evaluaciones se realizaron a los 3, 5 y 7 días, observándose en estas la presencia o no de lesiones que se iban presentando en las hojas evaluadas.

Análisis biométricos utilizados. Los experimentos se montaron en un diseño completamente aleatorizado con arreglo bifactorial: cuatro niveles del factor A (aislamientos) y tres niveles del factor B (soluciones), los datos de esporulación fueron transformados en $\log(x)$ y germinación conidial en $2 \arcsin \sqrt{\frac{p}{n+1}}$, para que se ajusten a la distribución normal. Al resto de los datos no fue necesario realizarles transformaciones. Todos los datos se procesaron mediante un análisis de varianza múltiple, aplicándose posteriormente la dócima de Rango Múltiple de Duncan (10), cuando hubo diferencias entre medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Germinación en diferentes solventes. Los resultados del experimento se muestran en la Figura 1, donde se destaca que no se presentó interacción entre los factores evaluados. Todos los aislamientos presentaron germinación en los solventes estudiados, obteniéndose los mejores resultados con el aislamiento 29, presentando este diferencias significativas con los restantes, siendo estos últimos iguales entre sí. Lo anterior demuestra la no especificidad de los aislamientos en estudio ante los solventes a que fueron expuestos, aspecto importante al darnos la posibilidad del empleo del solvente más económico en un posterior uso de ellos.

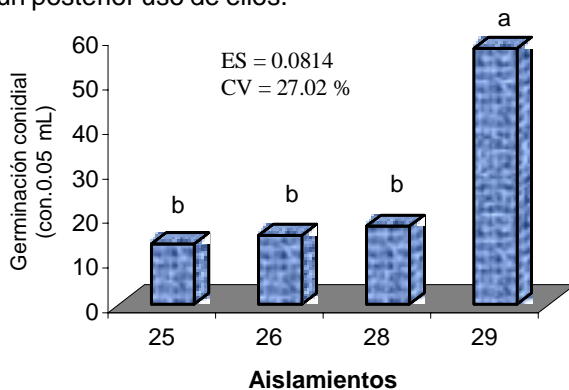


Figura 1. Germinación conidial de los cuatro aislamientos en estudio

Las citas consultadas (11, 12, 13) no hacen referencia sobre estudios similares de especies parasíticas al *Sorghum halepense* L. Pers., además de encontrarse escasa bibliografía con información respecto al tema en estudio; sin embargo, en esta investigación se demuestra la no especificidad de los aislamientos para los solventes en estudio.

Crecimiento micelial y esporulación en diferentes pH

Crecimiento micelial. Los resultados que se muestran en la Figura 2 sobre el crecimiento micelial de los aislamientos 25, 26, 28 y 29 mostraron que estos se desarrollan en todos los valores de pH estudiados, no mostrando diferencias significativas entre ellos. Se señala que especies de este género crecen bien en agar maíz (AM) (11). Se cita en informes internacionales (12) a autores que han encontrado que este género tiene buen comportamiento en su crecimiento en AM y papa dextrosa agar (PDA) (12).

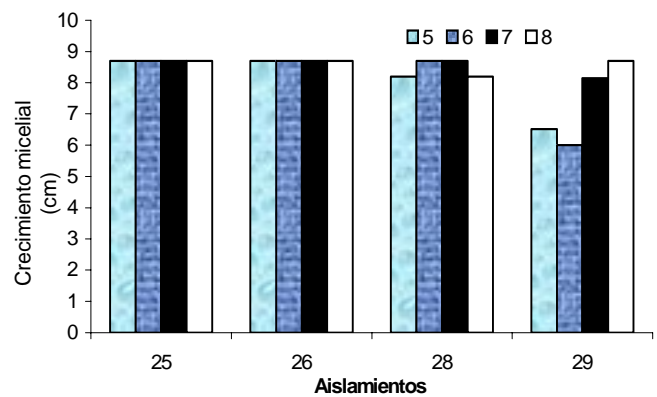


Figura 2. Crecimiento micelial en los diferentes valores de pH

Resultados similares se probaron con aislamientos del género *Drechslera*, obtenidos a partir de caña de azúcar, con buenos resultados en cuanto a crecimiento micelial en el medio de cultivo agar soya (AS) (13).

Se han encontrado estudios donde se evalúa el crecimiento micelial de estos aislamientos en diferentes medios de cultivo, así como en diferentes rangos de temperatura y luminosidad, obteniéndose resultados positivos en cuanto a desarrollo micelial se refiere en todos los experimentos realizados (14).

Esporulación. Los resultados expuestos en la Tabla II muestran que la esporulación se observó en todos los valores de pH evaluados. En el presente trabajo se obtuvieron resultados similares a los expuestos en el experimento anterior, donde el aislamiento 29 mostró los mejores valores de esporulación en los cuatro niveles de pH, viéndose una mayor esporulación para los valores 7 y 8, presentando este aislamiento diferencias significativas con el resto de los aislamientos en estudio. De manera general, el resto de los aislamientos presentó diferencias significativas entre sí en cuanto a los valores de pH a que fueron sometidos. Los resultados demuestran que los aislamientos en estudio difieren en su esporulación de acuerdo con los valores de pH. Es importante destacar la alta dependencia de los aislamientos 25, 26 y 28 a los valores de pH en su germinación conidial. Esto puede deberse a que a pesar de ser aislamientos del mismo género, pueden ser de razas o especies diferentes, por lo que su comportamiento ante diferentes factores varía.

Tabla II. Influencia de los valores de pH en la esporulación (conidios/placa) de los aislamientos

pH	Aislamiento							
	25		26		28		29	
	X orig (con/p)	X transf. (con/p)	X orig (con/p)	X transf. (con/p)	X orig (con/p)	X transf. (con/p)	X orig (con/p)	X transf. (con/p)
5	2000	2.30 g	800	1.88 k	600	1.77 l	11800	3.07 b
6	800	1.88 k	2000	2.25 gh	1000	1.99 j	8000	2.90 c
7	4200	2.60 f	1800	2.25 h	600	1.77 l	47800	3.67 a
8	6400	2.78 e	7000	2.84 d	1400	2.12 i	51600	3.71 a

Medias con letras comunes no difieren significativamente según dócima de rango múltiple de Duncan (9)

En estudios de luz realizados aunque con diferentes métodos, encontraron que especies de este género respondían a la esporulación cuando eran sometidas a diferentes condiciones de alternancia (15, 16). Se han realizado estudios sobre este género en caña de azúcar, donde se plantea que a los cuatro días a 15 y 25°C la esporulación es escasa, siendo más abundante a 20°C y no ocurriendo a 30°C para esta especie (17). Se observó que especies del género aisladas de arroz tienen buen crecimiento y esporulación a 25°C (18). Se presentaron buenos resultados esporulativos en el medio agar harina maíz con la especie *Drechslera stenospila* (19). Se obtuvo en especies de *Drechslera* aisladas de arroz una respuesta diferenciada en su crecimiento y esporulación por efecto de diferentes medios de cultivo (20).

Se presentan estudios donde se evalúa la esporulación de estos aislamientos en diferentes medios de cultivo, así como en diferentes rangos de temperatura y luminosidad, obteniendo resultados positivos en todos los experimentos realizados (14). También se realizaron experimentos con especies de este género que producen manchas foliares en la caña de azúcar, donde se alcanza buena esporulación en agar soya (AS) y papa dextrosa agar (PDA) (13).

Prueba de patogenicidad

Patogenicidad en hojas de maíz, tomate, hierba de Guinea, arroz y don Carlos. Los síntomas observados en dicho experimento fueron lesiones en forma de mancha de un color pardo-rojizo oscuro de forma alargada a favor de las nerviaciones. En la Tabla III se muestran los resultados de la prueba de patogenicidad efectuada a las hojas de *Zea mays* variedad criolla, *Lycopersicon esculentum* variedad Roma VF-P73, *Panicum maximum*, *Oryza sativa* variedad LP-7 y *Sorghum halepense* (L) Pers, observándose un efecto deletéreo por parte de los aislamientos del hongo sobre las hojas de *Sorghum halepense* (L) Pers, no resultando así para el resto de los cultivos.

En la inoculación realizada al don Carlos (*Sorghum halepense* L. Pers), transcurridas 72 horas se comenzaron a observar los primeros síntomas definidos con el aislamiento 29, aunque se detectaron inicios de lesiones en las hojas inoculadas con el aislamiento 28. En esta observación no se encontraron síntomas en las hojas inoculadas con los aislamientos 25 y 26. A los cinco días se observaron síntomas muy marcados en las hojas inocu-

ladas con el aislamiento 29, extendiéndose las lesiones muy alejadas del disco del hongo.

En las hojas inoculadas con el aislamiento 28 se observaron síntomas similares a los anteriormente expuestos, pero a diferencia de este solo se encontraban alrededor y cerca del disco del hongo. Para las hojas inoculadas con los aislamientos 25 y 26, se comenzaron a observar las lesiones pero muy pequeñas y en sus primeros estadios. Transcurrida una semana se observó en las hojas inoculadas con el aislamiento 29 un grado superior de desarrollo de los síntomas, donde la superficie foliar estaba totalmente afectada, destacándose que en estas lesiones se encontraban signos del agente causal. En este caso se puede señalar que fue en forma rápida y explosiva la patogenicidad.

Situación similar ocurrió con el aislamiento 28, aunque en menor proporción pero se registró presencia de signo. Para el caso de los aislamientos 25 y 26, en esta evaluación ya los síntomas se encontraban bien definidos, pero sin signos en las lesiones nuevas. Es bueno destacar que las lesiones se desarrollaron alrededor de los discos y alejados de estos, en un número alto en cada área afectada.

En las inoculaciones realizadas a las hojas de maíz (*Zea mays*), es importante destacar que ninguno de los aislamientos afectó las hojas evaluadas; sin embargo, en estudios de prueba de patogenicidad realizadas (14), se obtuvo que para los aislamientos 25 y 26 ninguna hoja se afectó en los tratamientos realizados, solo se observaron algunos esbozos de trastornos muy leves en las hojas inoculadas en el tratamiento 26 y 28. Pero los resultados no fueron considerados positivos por no manifestar lesiones definidas.

Para el caso de las inoculaciones en tomate (*Lycopersicon esculentum*), hierba de Guinea (*Panicum maximum*) y arroz (*Oryza sativa*), es importante destacar que ninguno de los aislamientos afectó las hojas evaluadas, solamente se observaron en el caso de la hierba de Guinea (*Panicum maximum*), en los aislamientos 25, 26 y 28 y para el caso del arroz (*Oryza sativa*), con los aislamientos 25 y 28, leves lesiones alrededor del disco pero que no llegan a constituir síntomas.

Estudios realizados informaron al *Bipolaris sorghicola* como un patógeno virulento y con buen potencial para el biocontrol de *Sorghum halepense* (L) Pers (21). Se presentan especies del complejo *Bipolaris-Drechslera-*

Tabla III. Resultados de la prueba de patogenicidad efectuada a hojas de maíz, arroz, hierba de guinea, tomate y don Carlos

		25		26		28		29	
		haz	env	haz	env	haz	env	haz	env
Maíz	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Tomate	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Hierba de Guinea	1	+	-	+	+	-	+	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Arroz	1	-	-	-	-	+	-	-	-
	2	-	-	-	-	+	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Don Carlos	1	*	*	*	*	**	**	***	***
	2	*	*	*	*	**	**	***	***
	3	*	*	*	*	**	**	***	***
	4	*	*	*	*	**	**	***	***

+ Ataque muy leve (no constituye lesión)

** Ataque moderado

* Ataque leve

*** Ataque intenso

Exerohilum, como patógenos al don Carlos (22), que se informa como cepa promisorias para el futuro control biológico el *Bipolaris bicolor* (23). Resultados similares con estos aislamientos fueron obtenidos por otros investigadores (14), en los que se encontraron resultados positivos, donde estos fueron patógenos al *Sorghum halepense* (L) Pers.

En este trabajo se demostró que el aislamiento 29 desarrolla una germinación conidial superior a los aislamientos 25, 26 y 28 y no se observan diferencias en la germinación en cuanto a los solventes en estudio, también se evidencia que los cuatro aislamientos del género *Dreschlera* desarrollan un crecimiento homogéneo en valores de pH del medio de cultivo iguales a 5, 6, 7 y 8.

Los aislamientos estudiados resultan diferentes en cuanto a la esporulación en los valores de pH a que fueron sometidos, siendo la esporulación favorecida en los valores de pH 7 y 8, obteniéndose los mejores resultados con el aislamiento 29 en todos los casos.

La prueba de patogenicidad se manifiesta con resultados positivos para el don Carlos (*Sorghum halepense* L., Pers) en los cuatro aislamientos en estudio, no resultando así para el resto de los cultivos evaluados.

REFERENCIAS

- Gómez, A. Descripción de Arvense en plantación de Café. *Cenicafe*, 1995, p. 53.
- Labrada, R. Las malezas en papas (*Solanum tuberosum* L.) y vías para su eliminación. Diferentes temas sobre el cultivo de la papa en Cuba. I Curso intensivo sobre el cultivo de la papa. Ciudad Habana. 1987.
- Cuba. Manual de organopónicos populares. 1993.
- Faz, A. B. Control de plagas y enfermedades en los cultivos. Ministerio de Educación. Facultad de Agronomía. ISAAC. La Habana. 1995.
- Coto, D. Algunas relaciones tróficas entre insectos y malezas en cultivos de América Central. *Revista Manejo Integrado de plagas*, 1999, vol. 53, p. 77-83.
- Greaves, M. P. Mycoherbicidas: The biological control of weeds with fungal pathogen. *Pflanzenschutz. Nachrichten-Bayer*, 1992, vol. 4445, no. 1, p. 21-30.
- Echmendía, P. M. Evaluación de enfermedades fungosas en *Sorghum halepense* (L) Pers. La Habana. 47h. [Tesis de Maestría]. Universidad Agraria de La Habana. 1998.
- Rivas, E. e Izquierdo, R. Caracterización de biotipos en *Bipolaris sacchari* (Butl) Schoemaker en diferentes localidades. III Seminario Científico del INICA.
- Bashan, Y.; Holguín, G. y Ferrera-Cerrato, R. Interacciones entre plantas y microorganismos benéficos. *Azospirillum*, 1996, vol. 14, no. 2, p. 159-193.
- Duncan, D. R. A multiple range test. *Biometrics*. 1960.
- González, E. Guía cañera. La Habana. 1976, p. 113-117.
- Martín, O. La mancha de ojo de la caña de azúcar en las condiciones de Cuba. Resumen de Tesis. INCA. La Habana. 1985.
- Hernández, M. Algunos aspectos de la biología del *Helminthosporium sacchari* (Van Brenda de hoan) Butler. Trabajo de Diploma. Facultad de Agronomía. ISCAH: 1986.
- Riva, E. *et al.*. Características morfológicas y efecto de la temperatura, pH y medio de cultivo en el crecimiento y esporulación de *Helminthosporium sacchari* (Van Brenda de Hoan) Butler. *Protección de plantas*. 1986.

15. Reyes-Duque, Y. Estudio bioecológico de 4 aislamientos de *Drechslera* obtenidas de *Sorghum halepense* (L) pers. Trabajo de Diploma. Facultad de Agronomía. UNAH. 2000.
16. Martín, J. P. Brown stripe in sugar cane, disease of the world. 1994, vol. 1, p. 129-139.
17. Osada, K. S. Principales enfermedades de la caña de azúcar en la región de Córdoba. II Convección Nacional de técnicas azucareras de México. *Memorias*. 1972, p. 121-124.
18. Rivas, E. Características de biotipos de *Drechslera stenospila* en diferentes localidades. *Revista de Protección de Plantas*, 1988, vol. 3, no. 1, p. 25.
19. Misra, J. K.; Gergon, E. y Mew, T. W. (CD-ROM). Growth behavior and cultural characteristics of some fungal pathogens of rice at temperature media. 1999. Philippines. En: Agris the 1993 Mayo. Fecha de consulta: Enero 2000.
20. Tejeda, T. Algunos aspectos bioecológicos de *Drechslera stenospila* (Drechsler) causante de la Roya café en la caña de azúcar. 18 h. Trabajo de curso. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de La Habana. 1990.
21. Brandl, F. y Hoffman, G. M. (CD-ROM). Differentiation of physiological races of *Drechslera teres* (Saca) Shoem, patogen net blotch of barley. 1991. Alemania. En: Agris 1991 thr 1993 mayo. Fecha de consulta: Enero 2000.
22. Winder, R. S. y Vandyke, C. G. The pathogenicity, virulence and biocontrol potential of two *Bipolaris* soecies on Johnsongrass (*Sorghum halepense*). *Weed Science Society of America*, 1990, vol. 38, no. 1, p. 89-94.
23. Sisenson, A. Gramini Colous species of *Bipolaris*-*Curvularia*-*Drechslera*-*Exerohilum* and their teleomorphs. *Mycol Paper Part.*, 1995, vol. VI, p. 261.
24. López, M. O.; Bonilla, T.; MENA, J.; Rodríguez, K.; Pérez, E. y Tomás, Y. Microbiota de *Sorghum halepense* L (Pers) y evaluación de la capacidad de algunas especies para el control biológico. (CU). *Revista Protección Vegetal*, 19994, vol. 1, p. 65-68.

Recibido: 17 de junio de 2002

Aceptado: 11 de julio de 2003

Cursos de Verano

Precio: 320 USD

Producción y manejo de biofertilizantes en condiciones del trópico

Coordinador: Dr.C. Nicolás Medina Basso

Fecha: 8 al 12 de julio

SOLICITAR INFORMACIÓN

Dr.C. Walfredo Torres de la Noval
Dirección de Educación, Servicios Informativos
y Relaciones Públicas
Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)
Gaveta Postal 1, San José de las Lajas,
La Habana, Cuba. CP 32700
Telef: (53) (64) 6-3773
Fax: (53) (64) 6-3867
E.mail: posgrado@inca.edu.cu