



KUXULKAB'

REVISTA DE
DIVULGACIÓN
División Académica de Ciencias Biológicas

ISSN 1665-0514

• Volumen XVII • Número 32 • Enero - Junio 2011 •

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



REVISTA DE DIVULGACIÓN

División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Kuxulkab' Voz chontal - tierra viva, naturaleza

CONSEJO EDITORIAL

Dra. Lilia Ma. Gama Campillo
Editor en jefe

Dr. Randy Howard Adams Schroeder
Dr. José Luis Martínez Sánchez
Editores Adjuntos

Lic. Celia Laguna Landero
Editor Asistente

COMITÉ EDITORIAL EXTERNO

Dra. Silvia del Amo
Universidad Veracruzana

Dra. Carmen Infante
Servicios Tecnológicos de Gestión Avanzada
Venezuela

Dr. Bernardo Urbani
Universidad de Illinois

Dr. Guillermo R. Giannico
Fisheries and Wildlife Department,
Oregon State University

Dr. Joel Zavala Cruz
Colegio de Posgraduados, Campus Tabasco

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez
División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Publicación citada en:

- El índice bibliográfico PERIÓDICA., índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias.
Disponible en <http://www.dgbiblio.unam.mx>
<http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/kuxulkab>

KUXULKAB' Revista de Divulgación de la División Académica de Ciencias Biológicas, publicación semestral de junio 2001. Número de Certificado de Reserva otorgado por Derechos: 04-2003-031911280100-102. Número de Certificado de Licitud de Título: (11843). Número de Certificado de Licitud de Contenido: (8443). Domicilio de la publicación: Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco. C.P. 86039 Tel. y fax (93) 54 43 08. Imprenta: Morari Formas Continuas, S.A. de C.V. Heróico Colegio Militar No. 116. Col. Atasta C. P. 86100 Villahermosa, Tabasco. Distribuidor: División Académica de Ciencias Biológicas Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco.

Nuestra Portada

Diseño de Portada por:

Lilianna López Gama

Fotos:

Rafael Sánchez Gutiérrez

Estimados lectores de Kuxulkab´:

Durante el transcurso de este año se han venido realizando una importante cantidad de eventos ambientales en los que profesores y estudiantes de nuestra División han participado divulgando las actividades que realizamos, lo que refleja la dinámica que se tiene de trabajo.

Kuxulkab´ es otro medio de divulgación importante en nuestra División, el objetivo de nuestra revista es hacer llegar a nuestros lectores de forma sencilla y agradable temas de interés general además de darles a conocer algunas de las actividades de investigación que se hacen en nuestra División como una contribución a la divulgación de las ciencias ambientales, entre los documentos que nos envían, seleccionamos temas que les comuniquen cual es la situación de los recursos naturales en especial de nuestro Estado, además de algunos otros temas que describan problemas ambientales que estemos viviendo día a día. Este número contiene una colección de catorce artículos y una nota además de un poema de su autoría que una colega comparte con nosotros en esta ocasión. Los temas están relacionados a temas de actualidad en la ciencia como es la bioquímica, biotecnología o la biología molecular y sus aplicaciones, así también de reciclado de materiales y manejo de agua como un recurso vital y abundante en nuestro estado. Entre los artículos incluidos destacan investigaciones que se llevan a cabo en nuestra escuela tanto por alumnos como por profesores/investigadores en los que comparte resultados de cursos, investigaciones ambientales y estudios realizados entre nuestra población estudiantil con lo que refrendamos nuestro compromiso en tener una puerta abierta para que todos los que realizan actividades es nuestra División tengan un espacio de comunicación. Nuestros artículos presentan resultados de contribuciones de investigación de campo o bibliográficas que se desarrollan en los cursos de licenciatura y posgrado, así como resultados de investigaciones realizadas como tesis o en los proyectos de investigación que los profesores/investigadores llevan a cabo en nuestra escuela.

Les invitamos a seguir enviándonos sus manuscritos, haciendo una especial invitación a que cada vez más estudiantes se incorporen a la divulgación de temas que consideren serán de interés a sus compañeros y cuyos resultados de sus investigaciones comparten con nosotros. Como siempre agradecemos a los colaboradores interesados en la divulgación y que comparten con nosotros temas de interés general así como los resultados de sus proyectos. Con un sincero reconocimiento a los colegas que desinteresadamente colaboran en el arbitraje que nos permite mantener la calidad de los trabajos.

Lilia Gama
Editor en Jefe

Rosa Martha Padrón López
Directora

División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



Efecto del trifloxystrobin sobre frutos de papaya (*Carica papaya* L.) infectados por *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. y Sacc., en postcosecha

Magdiel Torres de la Cruz¹,
Marían Guadalupe Hernández Arenas²,
Luis Alfonso Aguilar Pérez².

¹División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5. C.P. 86039.

²Colegio de Postgraduados, Instituto de Fitosanidad, Km 35.5 Carr. México-Texcoco, Montecillo Edo. de México,
México CP 56230. Correspondencia: magtorre@colpos.mx

Resumen

Colletotrichum gloeosporioides, agente causal de la antracnosis, representa el principal patógeno postcosecha en papaya; por tal motivo, en el presente estudio se evaluó el efecto del trifloxystrobin en el control de la enfermedad en papaya cv. Maradol. El experimento comprendió tres etapas: pruebas de patogenicidad, pruebas de efectividad *in vivo* e *in vitro*. En las dos últimas se evaluaron los fungicidas trifloxystrobin y tiabendazol, este último como referencia comercial; además un testigo absoluto fue utilizado. En la primera etapa se corroboró la patogenicidad del aislamiento de *C. gloeosporioides* en frutos de papaya, con 55% de incidencia para la inoculación por deposición y 94.4% para la inoculación por heridas. *In vitro*, trifloxystrobin obtuvo menor efectividad para el crecimiento micelial con 67% a 800 ppm; en cambio, el tiabendazol a 840 ppm alcanzó el 73.8%. El tiabendazol alcanzó el 60% de efectividad a 420 ppm, mientras que el trifloxystrobin lo obtuvo a 200 ppm. *In vivo*, trifloxystrobin controló la antracnosis en frutos de papaya cv. Maradol en un 47%. En contraste, tiabendazol fue el fungicida menos eficiente a la dosis recomendada para frutos en postcosecha, pues sólo alcanzó el 27.3%. Se concluye que el trifloxystrobin fue el fungicida con mejor control de la antracnosis.

Palabras claves: Trifloxystrobin, estrobirulinas, *Colletotrichum*, *Carica papaya*

Introducción

La antracnosis de la papaya (*Carica papaya* L.) causada por *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. y Sacc., afecta los frutos en su estado de

madurez de consumo y se considera como la enfermedad postcosecha de mayor importancia en México, Hawai, India y otras regiones tropicales (Dickman y Alvarez, 1983). Durante la etapa de madurez fisiológica, el fruto no muestra evidencias de infección; sin embargo, los síntomas se desarrollan durante la fase de maduración postclimática, originando pérdidas económicas (Arauz, 2000). Las esporas del hongo germinan después de 48 h y forman un tubo germinativo que penetra de manera directa la cutícula del fruto inmaduro (Casarrubias-Carrillo *et al.*, 2002), donde permanecen latente, pero se reactiva la invasión durante la maduración (Prusky, 1996). Una vez dentro del fruto, el hongo es protegido del contacto con los fungicidas, dentro de los cuales destaca el benomilo como el más empleado en etapa de postcosecha; sin embargo, este producto ya no presenta efectividad en el control del hongo debido a problemas de resistencia (Sandares *et al.*, 2000). El surgimiento de fungicidas como el trifloxystrobin, el cual ha manifestado efecto sobre *Colletotrichum gloeosporioides* en mango (*Manguifera indica*) (Gutiérrez-Alonso *et al.*, 2004), representa una opción para el control de la antracnosis en frutos de papaya (*Carica papaya*) en postcosecha. Con base a lo anterior se plantearon los siguientes objetivos; evaluar el efecto del trifloxystrobin en el crecimiento micelial de *C. gloeosporioides in vitro* y determinar la efectividad del trifloxystrobin en frutos de papaya cv. Maradol.

Materiales y métodos

Aislamiento del patógeno. La cepa de *Colletotrichum gloeosporioides* se aisló de frutos de papaya cv. Maradol, con síntomas de antracnosis, procedentes del estado de Tabasco. Para aislar al

patógeno de los frutos, se tomaron trozos de tejido infectado, se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 2% durante 2 min y se sembraron en medio de cultivo papa dextrosa agar (PDA).

Identificación del patógeno. Para identificar al hongo se indujo su esporulación usando luz artificial continua (21 watts); una vez que el crecimiento cubrió la caja Petri y produjo esporas, se realizaron preparaciones temporales con lactofenol azul, posteriormente se observaron al microscopio compuesto y se identificó al hongo utilizando las claves de Barnett y Hunter (1986).

Cultivos monospóricos. El cultivo monospórico de *C. gloeosporioides* se obtuvo de acuerdo a Casarrubias *et al.*, (2002). Para obtener el cultivo monospórico puro y a la vez crecimientos miceliares lo suficientemente separados, antes de que se unieran los crecimientos se sembraron en otras cajas Petri con PDA.

Pruebas de patogenicidad. Diez frutos de papaya cv. Maradol en etapa de madurez de consumo se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 2% durante 2 min y se enjuagaron con agua destilada estéril (ADE). Posteriormente cada fruto fue inoculado con seis fragmentos de 5 x 5 mm obtenidos de un cultivo monospórico de dos semanas de edad. Tres frutos fueron inoculados sin causar heridas y tres con heridas. A los testigos (cuatro frutos) sólo se les depositaron fragmento de PDA de los cuales dos frutos fueron sin causar heridas y dos con heridas. Los frutos fueron puestos en cámaras húmedas a $25^{\circ}\text{C} \pm 2$. Siete días después de la inoculación, la incidencia fue evaluada.

Re-aislamiento del patógeno. Posteriormente, cuando aparecieron los síntomas reproducidos en la prueba de patogenicidad, se reaisló *C. gloeosporioides* de la misma manera en que fue aislado inicialmente.

Evaluación de fungicidas

En las etapas *in vitro* e *in vivo* se evaluaron los fungicidas trifloxystrobin y tiabendazol en relación con un testigo sin tratamiento. El tiabendazol se tomó como referencia de fungicidas autorizados.

Efectividad *in vitro* de los fungicidas sobre el crecimiento micelial de *C. gloeosporioides*. Para

el trifloxystrobin se empleó el ingrediente activo a concentraciones de 0, 0.1, 0.5, 2, 8, 10, 200, 800 y 1000 ppm. Para el Tiabendazol (el cual se empleó como referencia) se usaron las concentraciones: 420, 840 y 1260 ppm, de las cuales la dosis de 840 ppm es la recomendación comercial. Los productos se añadieron cuando el medio de cultivo (PDA) alcanzó una temperatura de 50°C . A los 14 días de crecimiento se extrajeron discos de 5 mm de diámetro de una colonia y se transfirieron al centro de las cajas Petri. Las cajas con el hongo y fungicida fueron incubadas a temperatura ambiente (30°C). El crecimiento micelial, medido de forma horizontal y vertical, se evaluó cada 24 horas con ayuda de un vernier digital. Las mediciones terminaron a los seis días, tiempo en que el testigo llenó la caja. Cada tratamiento consistió en cuatro repeticiones. Los porcentajes de inhibición fueron obtenidos mediante la fórmula de Abbott (1925) y sometidos a un análisis de varianza y prueba de separación de medias (Tukey; $P \leq 0.05$) mediante el paquete estadístico SAS para Windows (Versión 8.1).

Efectividad *in vivo* de los fungicidas en el control de la antracnosis en frutos de papaya. Frutos de papaya cv. Maradol en madurez de consumo, de 1.5 a 2 kg fueron desinfectados con hipoclorito de sodio al 2% durante 2 min y se enjuagaron con agua destilada estéril (ADE). Posteriormente, de una colonia monospórica de 14 días de crecimiento, se extrajeron discos de 5 mm de diámetro y se colocaron sobre los frutos para su inoculación sobre pequeñas heridas causadas artificialmente. 24 h después de la inoculación, se preparó la solución de cada fungicida a concentraciones de 750, 1000 y 1250 ppm por litro de agua para trifloxystrobin y 840 ppm para tiabendazol (concentración recomendada) y en un recipiente de plástico con capacidad de 20 litros fueron sumergidos los frutos por tratamiento durante 5 min, en seguida se retiraron y colocaron a temperatura ambiente en cámara húmeda. Los frutos testigos solo se lavaron en ADE durante 5 min. Ocho repeticiones por tratamiento fueron establecidos. Los datos de efectividad (Abbott, 1925) de los fungicidas se sometieron a un análisis de varianza y a una prueba de separación de medias (Tukey; $P \leq 0.05$) mediante el paquete estadístico SAS para Windows (Versión 8.1).

Resultados y discusión

Pruebas de patogenicidad. En la prueba de patogenicidad, el patógeno inoculado reprodujo los síntomas de antracnosis en frutos de papaya cv. Maradol. La incidencia, a los siete días después de la inoculación, fue de 55% para la inoculación por deposición y 94.4% para la inoculación por heridas. Al respecto, Casarrubias-Carrillo *et al.*, (2002) encontraron que *Colletotrichum gloeosporioides* tiene la capacidad de penetrar de manera directa la cutícula del fruto de papaya, siendo más fácil la penetración cuando existen heridas.

Efectividad *in vitro* de los fungicidas sobre el crecimiento micelial de *C. gloeosporioides*. El análisis de varianza y la comparación de medias (Tukey; $P \leq 0.05$) detectaron diferencias estadísticamente significativas entre las dosis y productos evaluados *in vitro*. Así, el tiabendazol, el fungicida actualmente utilizado y autorizado para tratamiento postcosecha en papaya, resultó el mejor fungicida al obtener una efectividad promedio de 73.80% a 840 ppm, seguido por trifloxystrobin con una efectividad promedio de 67.64 a 800 ppm. La efectividad del testigo forma parte de la fórmula de Abbott (Ver pie de página Cuadro 1). Los frutos de papaya inmersos en trifloxystrobin a 200 ppm manifestaron efectividad del 60% similar al obtenido por tiabendazol a 400 ppm.

El trifloxystrobin mostró efectividad superior al 50% a partir de 200 ppm; sin embargo, a 1000 ppm no superó el efecto mostrado por el tiabendazol a 840 ppm.

Cuando Zavala-León *et al.*, (2005) probaron la efectividad de tres fungicidas del grupo de las estrobirulinas, sin incluir al trifloxystrobin, no encontraron reducción en el crecimiento micelial; sin embargo, encontraron efecto en la disminución de la germinación de conidios. Los fungicidas del grupo químico de las estrobirulinas actúan interfiriendo el flujo de electrones y, por consiguiente, afectando la producción de energía en forma de ATP. A pesar de ello, algunos hongos han logrado eludir el sitio de acción de estos fungicidas *in vitro* a través de una ruta alterna denominada respiratoria oxidativa o del complejo III del citocromo bc₁, que se ha propuesto como una posible explicación de la baja sensibilidad en el crecimiento micelial hacia estos fungicidas (Bartlett *et al.*, 2002).

Cuadro 1. Efecto de tratamientos sobre el desarrollo micelial de *C. gloeosporioides*.

Tratamientos	Eficacia Abbott (%) ^y	
Testigo no inoculado	--- ^z	----
Testigo inoculado	----	----
Trifloxystrobin 0.1 ppm	35.16±1.6	e
Trifloxystrobin 0.5 ppm	43.64±4.1	d
Trifloxystrobin 2 ppm	45.22±2.1	d
Trifloxystrobin 8 ppm	46.47±1.9	d
Trifloxystrobin 10 ppm	47.60±1.7	d
Trifloxystrobin 200 ppm	60.12±1.8	c
Trifloxystrobin 800 ppm	67.64±1.0	b
Trifloxystrobin 1000 ppm	67.20±2.1	b
Tiabendazol 420 ppm	61.67±1.5	c
Tiabendazol 840 ppm	73.80±3.4	a
Tiabendazol 1260 ppm	77.83±0.8	a

^y Valores con la misma letra no son estadísticamente significativos (Tukey, 0.05%)

^z Valores no calculados debidos a la naturaleza de la fórmula de Abbott.

Efectividad *in vivo* de los fungicidas en el control de la antracnosis en frutos de papaya. El análisis de varianza y la comparación de medias (Tukey; $P \leq 0.05$) detectaron diferencias estadísticamente significativas entre las dosis y productos evaluados *in vivo*. Así, el trifloxystrobin resultó el mejor fungicida al obtener una efectividad promedio de 47.21% a 1000 ppm; sin embargo, tiabendazol manifestó la menor efectividad (27.36%) a la dosis recomendada (840 ppm). La efectividad del testigo forma parte de la fórmula de Abbott (Ver pie de página Cuadro 2).

Los resultados de efectividad del trifloxystrobin, a 1000 ppm, en el control de la antracnosis en frutos de papaya, son cercanos a los obtenidos por Zavala-León *et al.*, (2005) con el azoxystrobin, un fungicida del mismo grupo químico (estrobirulina). Los resultados obtenidos por el trifloxystrobin no superan a los reportados por Zavala-León *et al.*, (2005), para el benomilo, quienes al sumergir frutos de papaya inoculados

con *C. gloeosporioides*, este mostró una efectividad de 48%. Cuando la efectividad del trifloxystrobin fue evaluada para la antracnosis en mango, enfermedad causada por *C. gloeosporioides*, a una dosis de 1000 ppm, este manifestó un 81.6 % (Gutiérrez-Alonso, *et al.*, 2004). Estos mismos autores encontraron que al utilizar trifloxystrobin a 500 ppm en frutos de mango, se obtuvo un 88% de efectividad; sin embargo al combinar el trifloxystrobin con un tratamiento térmico previo, la efectividad aumentó a un 95%.

Según Reuveni y Sheglov (2002) el uso de fungicidas de diferentes modos de acción puede minimizar los riesgos de desarrollo de resistencia y mejorar el control enfermedades, por lo que el trifloxystrobin puede ser una alternativa para el manejo de la antracnosis en frutos de papaya.

Cuadro 2. Efectividad de los fungicidas en el control de la antracnosis en frutos de papaya cv. Maradol.

Tratamientos	Eficacia Abbott (%) ^y	
Testigo no inoculado	---- ^z	---
Testigo inoculado	----	---
Trifloxystrobin 750 ppm	19.13±3.7	c
Trifloxystrobin 1000 ppm	47.21±3.5	a
Trifloxystrobin 1250 ppm	46.16±4.5	a
Tiabendazol 840 ppm	27.36±4.3	b

^y Valores con la misma letra no son estadísticamente significativos (Tukey, 0.05%)

^z Valores no calculados debidos a la naturaleza de la fórmula de Abbott.

Conclusiones

In vitro, trifloxystrobin obtuvo menor efectividad para el crecimiento micelial con 67% a 800 ppm; en cambio, el tiabendazol a 840 ppm alcanzó el 73.8%. El tiabendazol alcanzó el 60% de efectividad a 420 ppm, mientras que el trifloxystrobin lo obtuvo a 200 ppm.

In vivo, trifloxystrobin controló la antracnosis en frutos de papaya cv. Maradol en un 47%. En contraste, tiabendazol fue el fungicida menos eficiente a la dosis recomendada para frutos en postcosecha, pues sólo alcanzó el 27.3%.

Literatura citada

Abott, W. S. 1925. a method of computing the effectiveness of an insecticida. *Journal of Economic Entomology* 18: 256-267.

Arauz, L. F. 2000. Mango anthracnose: Economic impact and current options for integrates management. *Plant Disease* 84: 600-611.

Barnett, H. L. and B. B. Hunter, 1986. Illustrated genera of Imperfect Fungi. Fourth Edition. McMillan Publishing Company. USA. 218 p.

Bartlett, D. W. ,J. M. Clough, J. R. Godwin, A.A Hall, M. Hamer and B. Parr-Dobrzanski, 2002. The strobilurin fungicides. *Pest Management Science* 58: 649-662.

Casarrubias-Carrillo, U., E. Cárdenas-Soriano, D. Nieto-Angel, y J. G. Gutiérrez-Alonso, 2002. Histopatología de frutos de papaya (*Carica papaya* L.) infectados por *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. *Revista Mexicana de Fitopatología* 20:88-93.

Dickman, M. B. and A.M. Alvarez. 1983. Latent infection of papaya caused by *Colletotrichum gloeosporioides*. *Plant Disease* 67: 748-750.

Gutierrez-Alonso, J.G., O. Gutiérrez- Alonso, D. Nieto-Angel, D. Téliz-Ortíz, E. Zavaleta-Mejía y F. Delgadillo-Sánchez. 2004. Manejo integrado de la antracnosis [*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. y Sacc.] del mango (*Manguifera indica* L) durante la postcosecha. *Revista Mexicana de Fitopatología* 22: 395-402.

Prusky, D. 1996. Pathogen quiescence in postharvest diseases. *Annual review Phytopathology* 34: 413-434.

Reuveni, M., and D. Sheglov. 2002. Effects of azoxystrobin, difeconazole, polyoxin B (polar) and trifloxystrobin on germination and growth of *Alternaria alternata* and decay in red delicious apple fruit. *Crop Protection* 21:951-955.

Sandares, G.M., L. Korsten and F.C. Wehner. 2000. Survey of fungicide sensitivity in *Colletotrichum gloeosporioides* from different avocado and mango production areas in South Africa. *European Journal of Plant Pathology* 106: 745-762.

Zavala-León, M.J., J.M. Tun-Suárez, J. Cristóbal-Alejo, E. Ruíz-Sanchez, O. Gutiérrez-Alonso, M. Vázquez-Calderón y R. Méndez-González. 2005. Control postcosecha de la antracnosis en papaya y sensibilidad de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.)Sacc. a fungicidas organosintéticos. *Revista Chapingo Serie Horticultura*. 11(2): 251-255.

CONTENIDO

“Reciclado de Polietileno Tereftalato (PET), Diversas Opciones” CLAUDIA MARÍA DEL CARMEN CENICEROS GONZÁLEZ	5
Evaluación de la Calidad Espermática del Robalo Chucumite (<i>Centropomus parallelus</i>) Usando Implante de GnRH-a Bajo Condiciones de Laboratorio MARÍA DE JESÚS CONTRERAS GARCÍA, WILFRIDO CONTRERAS SÁNCHEZ, ULISES HERNÁNDEZ VIDAL, LENIN ARIAS RODRÍGUEZ, ALEJANDRO MCDONAL VERA, JUAN MANUEL VIDAL LÓPEZ, CARLOS A. ÁLVAREZ GONZÁLEZ, SALOMÓN PÁRAMO DELGADILLO, REINALDO PATIÑO.....	11
Efecto del trifloxystrobin sobre frutos de papaya (<i>Carica papaya L.</i>) infectados por <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) MAGDIEL TORRES DE LA CRUZ, MARÍAN GUADALUPE HERNÁNDEZ ARENAS, LUIS ALFONSO AGUILAR PÉREZ.	17
Valoración Médica para Favorecer la Formación Integral del Alumno de Nuevo Ingreso IRIS SELENE QUIJANO MENDEZ, MARÍA ELENA MACÍAS VALADEZ TREVIÑO, ELIZABETH MAGAÑA VILLEGAS, EUNICE PÉREZ SÁNCHEZ.....	23
Análisis Comparativo del tratamiento y reúso del Agua en México del año 2005 al 2008 JERARDO VELÁZQUEZ HERNÁNDEZ, ROBERTO CARLOS DÍAZ PAZ.....	29
Los marcadores moleculares: herramientas innovadoras en biología molecular YAZMÍN HERNÁNDEZ-DÍAZ, MANUEL JIMÉNEZ GARCÍA	37
Hábitos alimentarios de <i>Gambusia yucatanensis</i> en la División Académica de Ciencias Biológicas (UJAT). Villahermosa Tab. AMÉRICA MONDRAGÓN SÁNCHEZ, OBED RODAS REGIL.....	43
Vegetación y Uso del Suelo de la Reserva Ecológica Cascadas de Reforma, Balancán, Tabasco ISABEL PALOMEQUE MARTÍNEZ, ISRAEL CONTRERAS RODRÍGUEZ, OFELIA CASTILLO ACOSTA, JOSUÉ CANUL HERNÁNDEZ, LUISA CÁMARA CABRALES, HUMBERTO HERNÁNDEZ TREJO, ANA LINDA GARCÍA PÉREZ, SARA IZQUIERDO VALENZUELA, CAROLINA ZEQUEIRA LARIOS, JOEL ZAVALA CRUZ	49
Caracterización y propuesta de tratamiento de las aguas residuales generadas en la División Académica de Ciencias Biológicas-UJAT JOSÉ REYES OSORIO, JOSÉ RAMÓN LAINES CANEPA, ROBERTO CARLOS DIAZ PAZ.....	61
Tendencias del Rendimiento Académico en Estudiantes de Nuevo Ingreso en la DACBiol - UJAT MARÍA ELENA MACÍAS VALADEZ, GRETA GÓMEZ, MARÍA DEL ROSARIO BARRAGÁN, JESÚS MANUEL CARRERA	71
Potencial ecoturístico de la comunidad Chontal de Olcuatitán, Nacajuca, Tabasco KARINA SÁNCHEZ-CARRIZOSA, EDUARDO S. LÓPEZ-HERNÁNDEZ	77
La digestión anaerobia y la bioquímica KARLA CRISTEL CÁMARA MOGUEL, JOSÉ RAMÓN LAINES CANEPA.....	89
Abundancia poblacional del ostión <i>Crassostrea virginica</i> en la laguna Mecoacán del Estado de Tabasco, México ARTURO GARRIDO MORA, FRANCISCO JAVIER FÉLIX TORRES, YESSENIA SÁNCHEZ ALCUDIA, ALBERTO DE JESÚS SÁNCHEZ, JOSÉ LUIS RAMOS PALMA, ANDRÉS A. GRANADOS BERBER, ROSA AMANDA FLORIDO ARAUJO, VIOLETA RUÍZ CARRERA, LEONARDO ACOSTA DÍAZ.....	97
Las Nitrorreductasas y su Aplicación en Biotecnología RODOLFO GÓMEZ CRUZ.....	101
NOTAS	
Programa de Tutorías: Enfoque, Diseño y Procedimientos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas	109
Oda al Hongo SILVIA CAPPELLO G.....	113