

# Estudos em Biociências e Biotecnologia:

Desafios, Avanços  
e Possibilidades

Manuel Simões  
(organizador)

 EDITORA  
ARTEMIS  
2023

VOL III

# Estudos em Biociências e Biotecnologia:

Desafios, Avanços  
e Possibilidades

Manuel Simões  
(organizador)

VOL III

 EDITORA  
ARTEMIS  
2023



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

<b>Editora Chefe</b>	Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira
<b>Editora Executiva</b>	M. <sup>a</sup> Viviane Carvalho Mocellin
<b>Direção de Arte</b>	M. <sup>a</sup> Bruna Bejarano
<b>Diagramação</b>	Elisangela Abreu
<b>Organizador</b>	Prof. Dr. Manuel Simões
<b>Imagem da Capa</b>	Vivilweb/123RF
<b>Bibliotecário</b>	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

#### Conselho Editorial

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba  
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil  
Prof. Dr. Agustín Olmos Cruz, *Universidad Autónoma del Estado de México*, México  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal  
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF, Brasil  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil  
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal  
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo (USP), Brasil  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México



Prof.ª Dr.ª Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*  
Prof.ª Dr.ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca, Espanha*  
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República, Uruguay*  
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara, México*  
Prof. Dr. Fernando Hitt, *Université du Québec à Montréal, Canadá*  
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona, Espanha*  
Prof.ª Dr.ª Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal  
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointner Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis, Argentina*  
Prof.ª Dr.ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*  
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal  
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*  
Prof. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg, Suécia*  
Prof.ª Dr.ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*  
Prof.ª Dr.ª Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*  
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío, Chile*  
Prof.ª Dr.ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College, Estados Unidos*  
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*  
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal  
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil  
Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*  
Prof. Dr. José Cortez Godínez, Universidad Autónoma de Baja California, México  
Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, Instituto Politécnico Nacional, México  
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid, Espanha*  
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia*  
Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México*  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil  
Prof.ª Dr.ª Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil  
Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*  
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*  
Prof.ª Dr.ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*  
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodríguez, *Universidad Santiago de Compostela, Espanha*  
Prof.ª Dr.ª Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil  
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil  
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Mar Garrido Román, *Universidad de Granada, Espanha*  
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil  
Prof.ª Dr.ª María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*  
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I, Espanha*  
Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal  
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Maria Gracinda Carvalho Teixeira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil



Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana*, Cuba  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México  
Prof. Dr. Odara Horta Boscolo, *Universidade Federal Fluminense*, Brasil  
Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil  
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil  
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil  
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University*, Russia  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal  
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil  
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia  
Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León*, Espanha

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

E82 Estudos em biociências e biotecnologia [livro eletrônico] : desafios, avanços e possibilidades: vol. III / Organizador Manuel Simões. – Curitiba, PR: Artemis, 2023.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilíngue

ISBN 978-65-81701-10-9

DOI 10.37572/EdArt\_301123109

1. Ciências biológicas. 2. Biotecnologia. 3. Biomedicina.  
I.Simões, Manuel.

CDD 574

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**



## PREFÁCIO

O volume III da edição “Estudos em Biociências e Biotecnologia: Desafios, Avanços e Possibilidades” disponibiliza ao leitor um conteúdo essencialmente focado no estudo de plantas e interfaces para dar resposta a desafios científicos e sociais específicos. O desenvolvimento de conhecimento científico e de tecnologia para a produção sustentável de plantas, bem como o seu processamento e valorização é fundamental para a transição para uma bioeconomia e para a resposta a objetivos de desenvolvimento sustentável, estabelecidos pela Assembleia Geral das Nações Unidas. O livro está organizado em 12 capítulos que focam essencialmente a investigação molecular de plantas, estudos de fisiologia, fitopatologia, cultivo e processamento, e novas aplicações de plantas e das suas moléculas (produtos fitoquímicos).

Manuel Simões

<https://orcid.org/0000-0002-3355-4398>

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

DIVERSIDAD MORFOLÓGICA Y GENÉTICA DEL AGUACATE CRIOLLO EN NUEVO LEÓN, MÉXICO

María Genoveva Álvarez Ojeda

Víctor Pecina Quintero

Efraín Acosta Díaz

Isidro Humberto Almeyda León

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_3011231091](https://doi.org/10.37572/EdArt_3011231091)

### **CAPÍTULO 2..... 12**

ACTIVIDAD FOTOSINTÉTICA ASOCIADA CON EL INTERCAMBIO GASEOSO DE NUEVE MORFOTIPOS DEL CULTIVO DE *Tropaeolum tuberosum* Ruiz & Pavon - MASHUA

Chacón Campana Máximo Américo

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_3011231092](https://doi.org/10.37572/EdArt_3011231092)

### **CAPÍTULO 3..... 38**

LOCALIZACIÓN DE ANTOCIANINAS Y DUREZA DEL ENDOSPERMO EN GERMOPLASMA DE MAÍZ AZUL

Germán Fernando Gutiérrez-Hernández

José Luis Arellano-Vázquez

Luis Fernando Ceja-Torres

Estela Flores-Gómez

Patricia Vázquez-Lozano

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_3011231093](https://doi.org/10.37572/EdArt_3011231093)

### **CAPÍTULO 4..... 44**

PARDEAMIENTO Y PORCENTAJE DE BROTAÇÃO EN TUBÉRCULOS DE CLONES Y VARIEDADES DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) INFECTADOS POR *Candidatus Liberibacter solanacearum*

Margarita Díaz Valasis

Víctor Manuel Parga Torres

María Genoveva Álvarez Ojeda

Ángel Ismael Narváez Rodríguez

Isidro Humberto Almeyda León

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_3011231094](https://doi.org/10.37572/EdArt_3011231094)

**CAPÍTULO 5..... 54**

ATAQUE DE *Frankliniella williamsi* HOOD (*Thysanoptera*: Thripidae) EN CULTIVARES DE YUCA (*Manihot esculenta* Crantz) EN TABASCO, MÉXICO

Dante Sumano López

Mario Rodríguez Cuevas

Víctor Hugo Arias López

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_3011231095](https://doi.org/10.37572/EdArt_3011231095)

**CAPÍTULO 6.....62**

DISEÑO BOX-BEHNKEN USANDO EL CRITERIO DE DESEABILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE CELULASAS POR *Aspergillus niger* ITV 02 A PARTIR DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR DESLIGNIFICADO

Marin I. Infanzón-Rodríguez

Daniel A. Zavala-Ortiz

Javier Gómez-Rodríguez

Maria Guadalupe Aguilar-Uscanga

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_3011231096](https://doi.org/10.37572/EdArt_3011231096)

**CAPÍTULO 7.....76**

IDENTIFICACIÓN DE *MELOIDOGYNE JAVANICA* NEMATODO AGALLADOR EN BEGONIA CULTIVAR COCKTAIL

Ramón Rodríguez Blanco

José Israel Rodríguez Barrón

Elia Cruz Crespo

Fabiola Cinco García

Miguel Díaz Heredia

Kennedy Antonio Cortez Isiordia

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_3011231097](https://doi.org/10.37572/EdArt_3011231097)

**CAPÍTULO 8..... 84**

XANTONAS COMO AGENTES TERAPÉUTICOS PARA ENFERMEDADES INFLAMATORIAS DE LA PIEL

Mario E. Cancino-Díaz

Gabriel Betanzos-Cabrera

Juan C. Cancino-Díaz

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_3011231098](https://doi.org/10.37572/EdArt_3011231098)



**CAPÍTULO 9..... 96**

RESISTÊNCIA BACTERIANA E COMPOSTOS NATURAIS: APLICAÇÃO DESTE CONCEITO NA APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS

Maria José Saavedra  
Manuel Simões  
Conceição Fernandes

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_3011231099](https://doi.org/10.37572/EdArt_3011231099)

**CAPÍTULO 10..... 106**

CAMBIOS EN LA VEGETACIÓN DEL MANGLAR ENTRE 2009-2017 EN EL SISTEMA LAGUNAR DE CHACAHUA-PASTORÍA, OAXACA

Cristian Tovilla Hernández  
Rita Lorena Salas Roblero  
Erika María Villatoro Arreola

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_30112310910](https://doi.org/10.37572/EdArt_30112310910)

**CAPÍTULO 11.....133**

INFLUENCIA DEL ESTRÉS HÍDRICO EN EL CRECIMIENTO DEL FRUTO Y EN LA FORMACIÓN DE ACEITE EN EL CULTIVO DEL OLIVO

Javier Hidalgo Moya  
Juan Carlos Hidalgo Moya  
Ana Leyva Bollero  
María del Carmen Jiménez Muñoz  
Daniel Pérez Mohedano  
Victorino Vega Macías

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_30112310911](https://doi.org/10.37572/EdArt_30112310911)

**CAPÍTULO 12 ..... 141**

DESHIDRATACIÓN DE CHILE HABANERO PARTE I: EXPERIMENTACIÓN Y MODELADO

Carlos Orozco-Alvarez  
Gisela Palma-Orozco  
Jonathan Alcántara-Melgar  
Sergio García-Salas  
Enrique Hernández-Sánchez

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_30112310912](https://doi.org/10.37572/EdArt_30112310912)

**SOBRE O ORGANIZADOR ..... 150**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 151**

# CAPÍTULO 5

## ATAQUE DE *Frankliniella williamsi* HOOD (*Thysanoptera*: Thripidae) EN CULTIVARES DE YUCA (*Manihot esculenta* Crantz) EN TABASCO, MÉXICO

Data de submissão: 21/09/2023

Data de aceite: 10/10/2023

### Dante Sumano López

Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
Campo Experimental Huimanguillo, Km 1  
Carretera Huimanguillo-Cárdenas  
Municipio de Huimanguillo, Tabasco  
CP. 86400. Área Agrícola sanidad vegetal  
<https://orcid.org/0000-0002-1947-4949>

### Mario Rodríguez Cuevas

Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
Campo Experimental Huimanguillo, Km 1  
Carretera Huimanguillo-Cárdenas  
Municipio de Huimanguillo, Tabasco  
CP. 86400. Área Agrícola  
<https://orcid.org/0009-0006-4217-6030>

### Víctor Hugo Arias López

Centro de Bachillerato Tecnológico  
Agropecuário No. 266  
General Carlos Greene Ramírez  
Prolongación Calle 3. Poblado C-29  
General Vicente Guerrero  
Municipio de Cárdenas, Tabasco  
México. CP. 86460  
<https://orcid.org/0009-0003-3878-7013>

**RESUMEN:** El trips *Frankliniella williamsi* Hood (*Thysanoptera*: Thripidae), es una de las principales plagas del cultivo de yuca (*Manihot*

*esculenta* Crantz) en zonas productoras de México. Es un insecto pequeño (1,5 mm de longitud), color amarillo dorado, ataca a brotes, hojas jóvenes y maduras. El objetivo del trabajo fue evaluar la severidad de daño causado de *F. williamsi* en tres variedades de Yuca (Sabanera, Criolla y Esmeralda) en el INIFAP Campo experimental Huimanguillo, Tabasco, México, localizado en las coordenadas decimales 17.851007 y -93.396118. La investigación se realizó de marzo-mayo de 2017, donde se presenta una etapa de altas temperaturas y mínimas precipitaciones, lo cual favorece el desarrollo del insecto. Se realizaron muestreos semanales completamente al azar, con tres repeticiones cada uno. Se calculó la severidad de daños usando la escala modificada para daños de trips. Los resultados indican un porcentaje de daños elevados en la variedad Criolla 92 %, Sabanera 67 % y Esmeralda 0 %. La variedad Esmeralda presenta una mayor cantidad de vellosidades en la hoja lo cual puede disminuir el ataque de trips, lo cual concuerda con algunos autores que cultivares pubescentes son tolerantes a trips. Las variedades evaluadas presentan rendimientos entre 21- 29 t/ha. Siendo de la más usada la Criolla y Sabanera, debido a su mayor vida de anaquel, aunque, la Esmeralda supera en rendimiento a las anteriores. Por lo cual se concluye que la variedad Esmeralda es menos susceptible a trips en la época de mayor incidencia en Tabasco, México.

**PALABRAS CLAVE:** Daños. Trips. Cultivares.

## ATTACK OF *Frankliniella williamsi* HOOD (Thysanoptera: Thripidae) ON CASSAVA VARIETIES (*Manihot esculenta* Crantz) AT TABASCO, MEXICO

**ABSTRACT:** The thrips *Frankliniella williamsi* Hood (Thysanoptera: Thripidae), is one of the main pests of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) cultivation in producing areas of Mexico. It is a small insect (1.5 mm in length), golden yellow in color, it attacks shoots, young and mature leaves. The objective of the work was to evaluate the severity of damage caused by *F. williamsi* in three varieties of cassava (Sabanera, Criolla and Esmeralda) in the INIFAP Experimental Field Huimanguillo, Tabasco, Mexico, located at decimal coordinates 17.851007 and -93.396118. The research was carried out from March to May 2017, when there is a stage of high temperatures and minimal rainfall, which favors the development of the insect. Completely random weekly sampling was carried out, with three repetitions each. Damage severity was calculated using the modified scale for thrips damage. The results indicate a high percentage of damage in the variety Criolla 92%, Sabanera 67% and Esmeralda 0%. The Esmeralda variety has a greater number of hairs on the leaf which can reduce the attack of thrips, which agrees with some authors that pubescent cultivars are tolerant to thrips. The varieties evaluated have yields between 21-29 t/ha. The Criolla and Sabanera are the most used, due to their longer shelf life, although the Esmeralda surpasses the previous ones in performance. Therefore, it is concluded that the Esmeralda variety is less susceptible to thrips during the time of highest incidence in Tabasco, Mexico.

**KEYWORDS:** Damage. Thrips. Cultivars.

### 1 INTRODUCCIÓN

La yuca *Manihot esculenta* Crantz es una planta originaria de América tropical, utilizada hace más de 4,000 años en Perú y por los mayas en Mesoamérica, dispersándose por el mundo a través de las conquistas. Actualmente la yuca para África, Asia y América es un cultivo básico para la alimentación de 800 millones de personas lo que incrementa su importancia agrícola (FAO 2013). Se estima una producción de 2,700 millones de t anuales, los países con mayor producción son Nigeria (54.8), Tailandia (30.02), Indonesia (23.4) y Brasil (23.2) millones de toneladas (FAOSTAT, 2014).

La OECD/FAO (2022) destaca dentro del mercado de raíces y tubérculos en primer lugar al cultivo de yuca, la proyección del mercado de demanda para el periodo 2022-2031. Las ventajas destacan, requiere pocos insumos y flexibilidad de cosecha ya que permite conservarla en el suelo mucho después de su madurez, se adapta a condiciones erráticas del clima, es tolerante a la sequía la cual se considera un cultivo estratégico para el cambio climático.

En México, se cuenta con un inventario de 15 millones de suelos tropicales con potencial productivo para la yuca, localizados la mayor parte en los litorales de la República Mexicana; en la Región Sureste de México cuenta con al menos 450 mil hectáreas aptas

para este cultivo, en estados como Yucatán, Campeche, Quintana Roo, Chiapas, Oaxaca, Tabasco, Veracruz y Guerrero, entre otros (Rivera et al. 2012).

México produce 18,135 toneladas de yuca, con un rendimiento por hectárea de 13.3 t ha<sup>-1</sup> en 1,521.34 ha distribuidas en siete estados: Tabasco con una superficie plantada de 1,409 ha (82.83 %), Morelos con 112.0 ha (7.08 %), Michoacán 109.0 ha (6.40 %), Veracruz 30.0 ha (1.76 %), Yucatán 26.0 ha (1.52 %), Guerrero 4.0 ha (0.24 %) y el Estado de México 2.5 ha (0.15 %) (Rivera et al. 2012; SIAP, 2014). Sin embargo, en el 2013 los rendimientos (14.64 t-ha<sup>-1</sup>) fueron competitivos y superaron a los mundiales (10.5 t-ha<sup>-1</sup>) (Ponce y Oña, 2009; SIAP, 2014, FAOSTAT, 2014).

Los trips, es una de las plagas fitófagas con mayor importancia económica en diferentes cultivos, debido a su agresividad, producto de su alimentación en periodos cortos de tiempo, además de la capacidad de posibles vectores de virus (Rodríguez-Romero et al. 2011), se han diseminado por gran parte del continente americano debido a que la yuca se cultiva en casi todos los países tropicales y subtropicales y el extenso intercambio de germoplasma entre agricultores, dentro de ellas se han propagado los trips donde se cultiva la yuca (Bellotti, 1983).

Los trips, son insectos pequeños que miden alrededor de 0.25 milímetros de ancho y 1 milímetro de largo, y se localizan en la parte inferior de las hojas del cogollo. Al atacar causan manchas amarillentas en las hojas jóvenes cercanas al cogollo, provocan el crecimiento irregular de las mismas y la muerte de las yemas apicales (Zanchez et al. 1998). Poseen una capacidad elevada de reproducción, además de su fácil diseminación por diferentes medios como lo son agua o viento (Pérez y Rodríguez, 2004).

De los principales generos de trips que causan daño se encuentran los géneros de la familia Thripidae: *Frankliniella* y *Scyrtotrips*. En el cultivo de yuca causan daños a las yemas en las yemas terminales de las plantas, lo que impide el correcto desarrollo, deformando los folíolos, sobre todos brotes jóvenes y yemas terminales de la planta, estos se tornan cloróticos y deformes. En los tallos y pecíolos aparece un tejido de color marrón. Esto provoca el acortamiento de los entrenudos. Al morir la yema apical, la planta forma numerosas yemas laterales, las cuales pueden ser atacadas con igual severidad (Bellotti et al. 2002).

Los trips *Frankliniella williamsi* Hood (Thysanoptera: Thripidae), son de color amarillo-dorado, mide aproximadamente 1.1mm de longitud. Se desarrolla en el envés de los folíolos. Con la presencia de *F. williamsi*, las hojas se desarrollan de manera anormal, presentando estrangulamiento, manchas amarillas-cloróticas, como pequeñas rasgaduras en los folíolos, causadas por el aparato bucal al momento de su alimentación

raspando la superficie de las hojas para que el contenido de las células de las hojas aflore (Bellotti et al. 2002). En este proceso los trips liberan sustancias que ayudan a pre digerir los tejidos, causando rasgaduras en las primeras capas de la epidermis. Los espacios dañados son semejantes manchones o rayas de coloraciones plateadas, impidiendo así el proceso natural de fotosíntesis, disminuyendo el crecimiento y al final, el rendimiento, que se refleja en pérdidas económicas (Gamundi et al. 1997).

Los trips son considerados como plagas oportunistas, ya que el ataque de estos se presenta durante los periodos de sequía, aumentando sus poblaciones y el daño hacia el cultivo (Bellotti, 2002). Su control generalmente se realiza de forma química con moléculas como dimethoato, carbamato o imidacloprid, sobre todo en ataques severos, realizando aspersiones cubriendo los cogollos y alternando las moléculas para no generar resistencia posteriormente (Valdez, 2014), aunque Sánchez et al. (1998), recomiendan utilizar variedades tolerantes a esta plaga de la yuca.

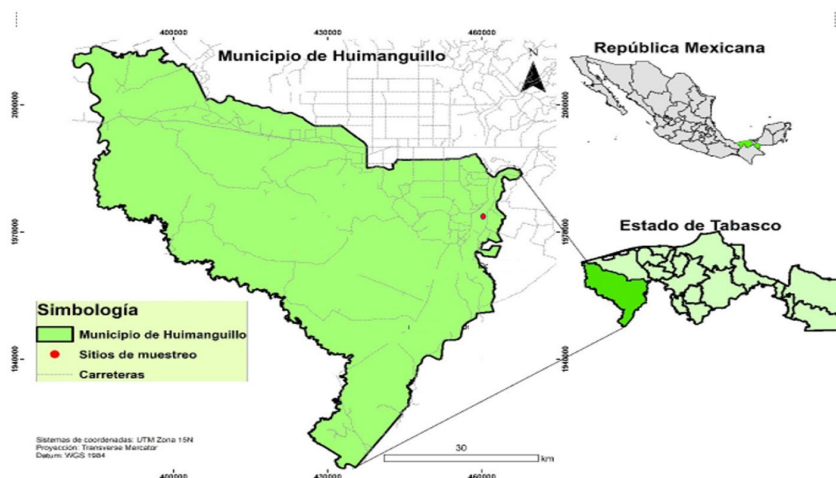
Las condiciones climatológicas favorecen el ataque de estos insectos para el estado de Tabasco, México, la época más benéfica para la presencia de los trips es el periodo de secas que coincide en los meses de marzo, abril y mayo, con altas temperaturas y baja humedad relativa, cuando la planta está en las primeras etapas de desarrollo debido a las siembras que se realizan en el periodo de invierno (diciembre-enero) (Sánchez et al. 1998) que pueden reducir el rendimiento hasta en un 15 por ciento.

Considerando que en el banco de germoplasma de yuca del Campo Experimental Cotaxtla y Huimanguillo se tienen accesiones colectadas en el trópico húmedo de México, es factible que entre toda esa diversidad genética existan genotipos con alto potencial de rendimiento para la producción de raíces frescas y que sean tolerantes a plagas de importancia económica, como lo son los trips. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la severidad de daño causado de *F. williamsi* en tres variedades de Yuca (Sabanera, Criolla y Esmeralda) en el INIFAP Campo experimental Huimanguillo, Tabasco, México.

## 2 MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a en el municipio de Huimanguillo, durante los meses de marzo a mayo de 2017, específicamente en el banco de Germoplasma de yuca del Campo Experimental Huimanguillo, el cual se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas 17°51'3.62» LN y -93°23'46.02»O LO (Figura 1).

Figura 1. Ubicación de zona de estudio en el Municipio de Huimanguillo.



En la zona predomina un clima cálido Húmedo (Af), con altitud promedio de 40 msnm, una precipitación anual de 2,290.3 mm (INAFED, 2010). El cultivo de yuca fue establecido en el mes de enero. Se seleccionaron tres variedades del banco de germoplasma tomando como referencia su uso en la región y potencial productivo, las cuales fueron Criolla, Sabanera y Esmeralda. Cada parcela cuenta con 24 plantas por variedad. Durante el periodo de muestreo no se realizó ninguna aplicación de plaguicidas.

Se realizaron muestreos semanales completamente al azar durante los meses de marzo a mayo de 2017, donde se colectaron cuatro hojas por cada planta (tres repeticiones de cada variedad), y se revisaron específicamente en el envés que es donde se aloja el insecto.

La severidad es el porcentaje de tejido visiblemente dañado o afectado de una planta con relación al total evaluado.

Para determinar el grado de severidad del daño del trips se utilizó la escala de severidad, propuesta por Jiménez-Martínez (2006). Para obtener el grado porcentual de la severidad se utilizó la fórmula general planteada por Vanderplank (1963).

$$S (\%) = \frac{\sum i}{N} \times 100 \quad N (VM)$$

Donde:

S = Porcentaje de severidad (daño de trips)

$\sum i$  = Sumatoria de valores observados. N = Número de plantas muestreadas.

VM = Valor máximo de la escala.

### **Escala o grado de severidad del daño del trips.**

- 0 No hay presencia de síntomas.
- 1 Débil corrugado en la lámina foliar de las hojas nuevas y brotes nuevos.
- 2 Coloración amarilla y opaca en la lámina foliar de las hojas nuevas.
- 3 Necrosis en las hojas afectadas.
- 4 Retraso en el desarrollo de la planta, caída de hojas

## **3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados de los muestreos indican una diferencia muy marcada entre las variedades. Para el caso de la variedad Criolla se obtuvo un 92% de severidad, para la variedad Sabanera un 67% y en la Esmeralda 0%. La variedad criolla es una de las más usadas en la zona de la sabana de Huimanguillo, con rendimientos aceptables que oscilan las 21 toneladas por hectárea. Para el caso de las otras variedades la producción es mayor, siendo la variedad esmeralda la de mayor producción.

La variedad esmeralda, presentó un 0% en la escala de severidad; lo que puede ser atribuido a una mayor cantidad de pubescencia en la hoja (Figura 2).

Figura 2. Variedades Evaluadas. Criolla, Sabanera y Esmeralda.



Catalayud y Munera (2000), mencionan que la pilosidad de la hoja contribuye como método físico de defensa hacia los trips, impidiendo que estos se establezcan y puedan alimentarse.

Para el caso de las variedades criolla y sabanera. La presencia de trips fue mayor, debido a un menor número de vellosidades. Permitiendo que los insectos puedan alimentarse de la planta (Figura 3). La variedad esmeralda es una de las que han presentado mayor rendimiento de raíz fresca.

Figura 3. Larva de trips alimentándose de la Hoja.



Los ataques de trips son marcados específicamente durante las épocas con menores precipitaciones, es decir, secas. Ya que son directamente afectados por las gotas de agua, propiciando un lavado de los insectos Gamundi et al. 1997.

#### 4 CONCLUSIONES

De las variedades evaluadas, se concluye que la variedad criolla es la más susceptible a ataque de trips, y la variedad esmeralda, es tolerante a estos ataques. Lo anterior se expresa como una diferencia en los costos de producción del cultivo.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bellotti, A. C. (1983). Yuca: Control Integrado de plagas de la yuca, In: Programa de yuca. In: “Reyes J.A. (Compilador), Referencia de los cursos de Capacitación sobre control Integrado de plagas de la yuca dictados por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), PNUD. p. 248-264.

Bellotti, A. C., Arias, B., Vargas, O., Reyes, J. y Guerrero, J. (2002). Insectos y ácaros dañinos a la yuca y su control In: La yuca en el tercer milenio. Sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización. Compilado por B. Ospina y H. Ceballos. Centro Internacional de Agricultura Tropical Cali Colombia 586 p. <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/55244/capitulo10.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Consultado 14/sep/2023).

Catalayud, Paul-A, Munera D-F. (2000). Defensas naturales de la yuca a las plagas de Artrópodos. En: simposio Avances en el manejo de plagas. *Memorias XXVIII congreso SOCOLEN*. Medellín, Colombia. 265-271.

FAOSTAT. (2014). Production. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division. Base de datos de cultivos agrícolas. Roma, Italia. (Consultado en noviembre de 2016).



FAO. (2013). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Save and Grow: Cassava, A guide to sustainable production intensification, Rome, Pag. 129. <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/55244/capitulo10.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Consultado en noviembre de 2016).

Gamundi, J. C., Molinari, A.M. y Lorenzatti, S. (1997). Presencia de trips en cultivos de maíz y sorgo. En: Para mejorar la producción: Maíz campaña 1996/97, EEA Oliveros INTA, N° 6, 2 p.

INAFED. (2010). Enciclopedia de los municipios de México. Instituto Nacional para el Federalismo y desarrollo municipal del gobierno de Tabasco. Secretaria de Gobierno. Mexico. En: <https://www.gob.mx/inafed/acciones-y-programas/guia-consultiva-de-desempeno-municipal-198105>

Jiménez-Martínez, E. (2006). Guía de manejo integrado de mosca blanca y virus en Nicaragua. Ph.d. Entomología- docente. Investigador UNA, coordinador proyecto UNA-CIAT-mosca blanca. Nicaragua 30 p.

OECD/FAO. (2021). "Otros productos", in *OCDEFAO Perspectivas Agrícolas 20212030*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/241a5a08-es>. (Consultado 14 septiembre 2023).

Pérez, I., Blanco, E. y Rodríguez, Á. M. (2004). Especies del género *frankliniella karny* en cuba. Resultados de la encuesta de detección de especies peligrosas de trips en el período 1998-2000. *Fitosanidad*, 8 (3) 19-23.

Ponce, T. y Oña, X. (2009). Perfil de yuca. Centro de información e inteligencia comercial- CICO de CORPEI. En: <http://www.pucesi.edu.ec/pdf/yuca.pdf> (consultado el 20 de junio de 2016).

Rivera, H. B., Aceves, N., L. A., Juárez, L. J. F., Palma, L. J. D., González, M. R., González, J. V. (2012). Zonificación agroecológica y estimación del rendimiento potencial del cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en el estado de Tabasco, México. *Avances agropecuarios*. ISSN 0188789-0. 16 (1) 29-47.

Rodríguez-Romero, A, Posos, P. P., Yoannia, C. D. y Suris, C. M. (2011). Especies de los géneros *thrips* y *frankliniella* (thysanoptera: thripidae) asociadas a cultivos en la provincia de guantánamo. *Revista de Protección Vegetal*, 26 (3), 144-148. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S101027522011000300002&Ing=es&tIng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S101027522011000300002&Ing=es&tIng=es). Consultado (30 de junio de 2017).

Sánchez E. D., Acosta, E. J., Rodríguez, C. M., Olivera. D. S. A. (1999). Manual para producir follaje de yuca *Manihot esculenta* Crantz, en Tabasco. INIFAP. CIRGOC. Campo Experimental Huimanguillo. Libro Técnico Núm. 3 Tabasco, México. 95p.

SIAP. (2014). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera en: <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php> (consultado el 18 de junio de 2016).

Valdez, J. y Hernández, R. (2014). Guía técnica para la producción de yuca. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Idiaf). Santo Domingo, DO. 64 p.

Vander Plank, J.E. (1963) Plant Disease Epidemics and Control. Academic Press, Cambridge, MA, 349 p.

## SOBRE O ORGANIZADOR

**Manuel Simões** é licenciado em Engenharia Biológica e doutorado em Engenharia Química e Biológica. Atualmente é Professor Associado com Agregação e Pró-Diretor da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), e investigador sénior do Laboratório de Engenharia de Processos, Ambiente, Biotecnologia e Energia (LEPABE) do Departamento de Engenharia Química da FEUP. Nos últimos anos esteve envolvido em 10 projetos nacionais (5 como investigador principal) e 6 projetos europeus. Foi membro do comité de gestão da ação COST BACFOODNET (Rede Europeia para Mitigação da Colonização e Persistência Bacteriana em Alimentos e Ambientes de Processamento de Alimentos) e esteve envolvido em outras 2 ações: iPROMEDAI e MUTALIG. Manuel Simões tem mais de 190 artigos publicados em revistas indexadas no Journal of Citation Reports, 4 livros (1 como autor e 3 como editor) e mais de 40 capítulos em livros. Ele é Editor Associado para o jornal Biofouling - The Journal of Bioadhesion and Biofilm Research (o periódico mais antigo sobre pesquisa em biofilme), Editor Associado para o jornal Frontiers in Microbiology e Section Editor-in-Chief para o jornal Antibiotics. Seus principais interesses de pesquisa estão focados nos mecanismos de formação de biofilme e seu controlo com agentes antimicrobianos, particularmente usando novas moléculas antimicrobianas, e no uso de microalgas para tratamento de efluentes. É um dos investigadores mais citados do mundo (top 1%), tendo sido distinguido nos últimos dois anos no índice Essential Science Indicators, um dos mais prestigiados indicadores da qualidade de investigação.

Identificação SCOPUS: 55608338000; Nº orcid: 0000-0002-3355-4398

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aceite 1, 12, 38, 40, 44, 54, 62, 76, 80, 84, 96, 106, 133, 134, 135, 138, 139, 140, 141  
Aceituna 134, 136, 138, 139, 140  
Acné 84, 85, 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95  
Aguacate criollo 1, 2, 3, 4, 9, 10  
Aleurona 38, 39, 40, 41, 42, 43  
Anatomía *Tropaeolum tuberosum* 12  
Antibióticos 88, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105  
Aplicabilidade 96, 103, 105

### B

Bactérias 78, 84, 88, 89, 92, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 105  
Begonia 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82  
Bioetanol 63, 64, 65, 68, 73, 74  
Box-Behnken 62, 63, 66, 72, 75  
Brotación 44, 45, 47, 48, 49, 50, 52

### C

Caracterización morfológica y genética 1, 2  
Celulasas 62, 63, 64, 65, 66, 69, 70, 72, 73, 74  
Chile habanero 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149  
Compostos-bioativos 96  
Conservación 65, 107, 131, 132, 145  
Cultivares 9, 10, 11, 54, 78

### D

Daños 54, 56, 78  
Deficitario 134, 135, 137, 138, 140  
Dermatitis atópica 84, 85, 86, 87, 88, 93  
Diferencias finitas 142, 145

### E

Ecofisiología 12, 35, 36  
Educação 96

Endospermo 38, 39, 40, 41, 42, 43

## I

Inflamación 84, 85, 86, 87, 88, 91, 92, 93

Invernadero 64, 76, 79, 82, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149

## M

Manglares 106, 107, 110, 118, 119, 122, 123, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132

Modelado 141, 142, 144, 145, 147, 148, 149

Monitoreo 106, 107, 108, 109, 112, 116, 120, 122, 126, 131, 132

Mortalidad 107, 109, 113, 114, 116, 118, 119, 122, 125, 126, 129

## N

Nematodo del nudo de la raíz 77

## O

Olivar 133, 134, 135, 139, 140

Optimización 62, 63, 65, 66, 70, 72

## P

Papa 13, 32, 33, 35, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53

Pardeamiento 44, 45, 47, 48, 49, 51, 52

Patrones perineales 76, 77, 80, 81

Pericarpio 38, 39, 40, 41, 42, 142

Piel 84, 85, 86, 87, 88, 90, 92, 93, 144, 145, 146, 147, 148

Psoriasis 84, 85, 90, 91, 92, 93

Punta morada 44, 45, 46, 52, 53

## R

Regeneración 107, 114, 116, 119, 120, 122, 126, 129

Resistência 44, 57, 77, 89, 92, 96, 97, 98, 99, 103, 147, 148

Riego 3, 46, 108, 127, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140

## S

Secado 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149

## T

Trips 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61

*Tropaeolum tuberosum* 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 32, 33, 34, 36, 37

## X

Xantonas 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93

## Z

*Zea mays* 39