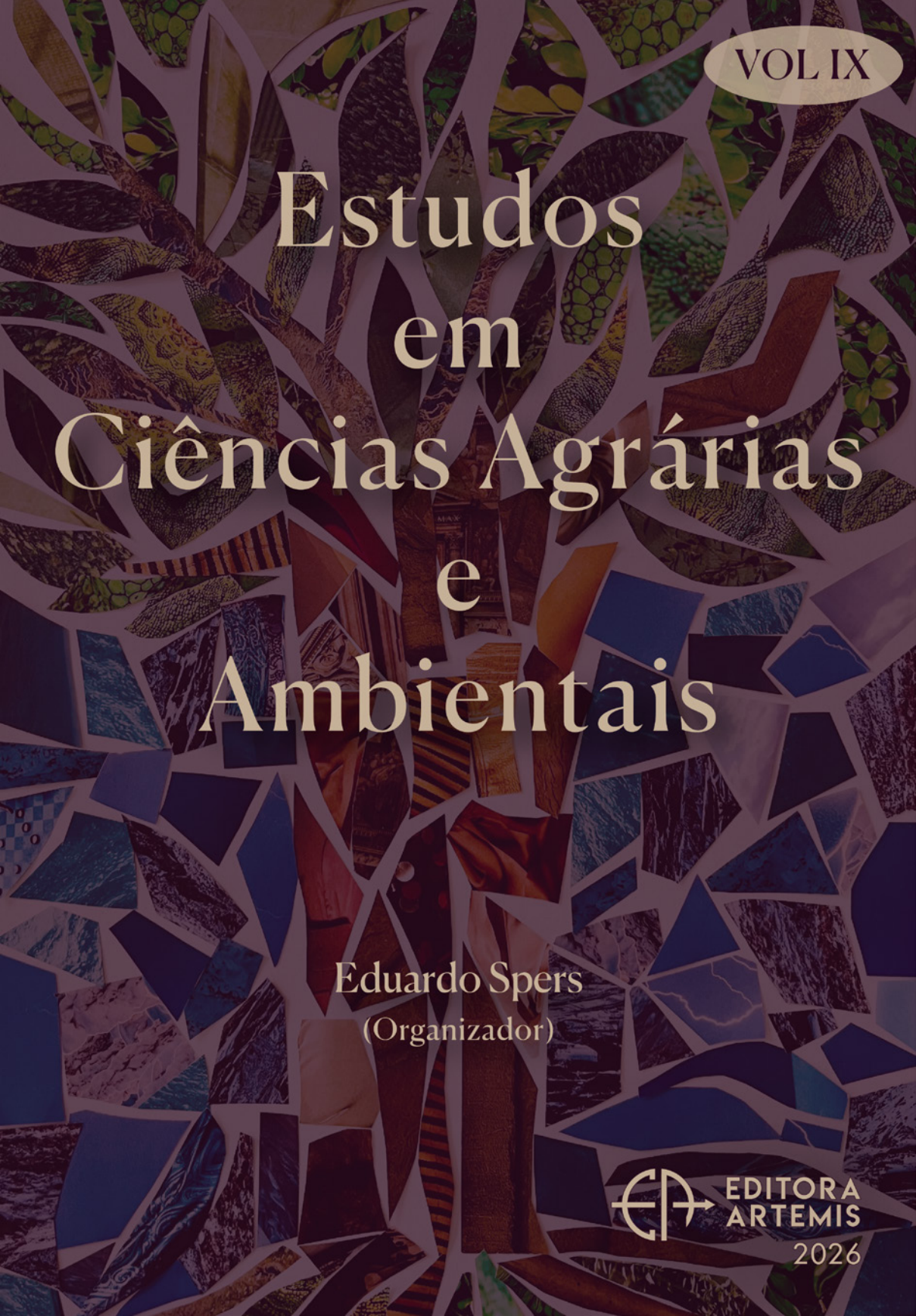




VOL IX

Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais

Eduardo Spers
(Organizador)



EDITORA
ARTEMIS

2026

VOL IX

Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais

Eduardo Spers
(Organizador)



EDITORA
ARTEMIS

2026



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.**

Editora Chefe	Prof. ^a Dr. ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizador	Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers
Imagem da Capa	Bruna Bejarano, Arquivo Pessoal
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof.^a Dr.^a 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.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba, Brasil
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof.^a Dr.^a Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru
Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^a Dr.^a Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof.^a Dr.^a Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF, Brasil
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil
Dr. Cristo Ernesto Yáñez León – New Jersey Institute of Technology, Newark, NJ, Estados Unidos
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha



Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão, Brasil
 Prof.^a Dr.^a Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará, Brasil
 Prof.^a Dr.^a Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México
 Prof.^a Dr.^a 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.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México
 Prof.^a Dr.^a Emilias Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste*, 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.^a Dr.^a Galina Gumovskaya – Higher School of Economics, Moscow, Russia
 Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer 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. Guillermo Julián González-Pérez, *Universidad de Guadalajara*, México
 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 Godinez, Universidad Autónoma de Baja California, México
 Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Díaz, 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. Juan Porras Pulido, *Universidad Nacional Autónoma de México*, 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 Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha

Prof. Dr. Manuel Simões, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal

Prof.ª Dr.ª Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, 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 da Luz Vale Dias – Universidade de Coimbra, Portugal

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 MªGraça Pereira, Universidade do Minho, Portugal

Prof.ª Dr.ª Maria Gracinda Carvalho Teixeira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil

Prof.ª Dr.ª María Guadalupe Vega-López, *Universidad de Guadalajara*, México

Prof.ª Dr.ª Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal

Prof.ª Dr.ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana*, Cuba

Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil

Prof. Dr. Melchor Gómez Pérez, Universidad del Pais Vasco, Espanha

Prof.ª Dr.ª Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México

Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil

Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru

Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil

Prof.ª Dr.ª 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.ª Dr.ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina

Prof.ª Dr.ª Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil

Prof.ª Dr.ª Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University*, Russia

Prof.ª Dr.ª Susana Álvarez Otero – Universidad de Oviedo, Espanha

Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal

Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal

Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil

Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

Prof.^a Dr.^a 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 Ciências Agrárias e Ambientais IX [livro eletrônico] / Organizador Eduardo Eugênio Spers. – 1. ed. – Curitiba, PR: Editora Artemis, 2026.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Edição bilíngue.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-82858-34-5

DOI 10.37572/EdArt_250926345

1. Ciências agrárias. 2. Ciências ambientais. 3. Agricultura
– Pesquisa. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



PRÓLOGO

A produção agropecuária contemporânea depende de uma compreensão cada vez mais precisa das relações entre organismos, ambiente, manejo, nutrição e tecnologia. O desenvolvimento de sistemas produtivos mais eficientes exige não apenas aumentar rendimentos, mas compreender os mecanismos fisiológicos que condicionam a adaptação das plantas, aprofundar o conhecimento sobre os fatores relacionados à ocorrência de pragas e doenças, aprimorar a nutrição animal e incorporar práticas capazes de favorecer o bem-estar, a reprodução e a saúde dos animais.

O nono volume de ***Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais*** reúne quatorze capítulos organizados em três eixos temáticos: **Produção vegetal, fisiologia e adaptação; Sanidade vegetal e manejo de pragas e doenças; e Produção, nutrição, bem-estar e saúde animal**. Essa organização acompanha diferentes dimensões da produção agropecuária, partindo das respostas fisiológicas e produtivas das plantas, passando pelos fatores que afetam sua sanidade e chegando aos processos relacionados à produção animal.

O primeiro eixo reúne investigações sobre produção vegetal, adaptação e respostas fisiológicas diante de diferentes condições de cultivo e fatores ambientais. A interação entre genótipos de milho e ambientes de produção evidencia a importância de compreender a estabilidade e a adaptabilidade dos materiais vegetais diante de diferentes condições de semeadura e disponibilidade hídrica. Outros estudos analisam os efeitos do estresse salino em oliveiras, as respostas fisiológicas de *Zinnia elegans* cultivada em sistema hidropônico e as alterações fenotípicas e fitoquímicas de *Agave salmiana* submetido ao estresse por zinco. O eixo contempla ainda a aplicação da técnica in vitro de duplo-haploide como estratégia para acelerar a obtenção de linhagens homozigóticas e apoiar o melhoramento de plantas cultivadas. Em conjunto, esses estudos evidenciam como fatores ambientais, nutricionais, fisiológicos e biotecnológicos podem contribuir para a compreensão e o aprimoramento da produção vegetal.

O segundo eixo concentra-se na sanidade vegetal e no manejo de pragas e doenças. O controle microbiológico da broca-do-café por meio de *Beauveria bassiana* exemplifica a aplicação de agentes biológicos no manejo fitossanitário. O estudo epidemiológico do manchado de cálice de jamaica investiga as relações entre patógenos, condições climáticas e severidade da doença, enquanto a análise da abundância de *Oebalus spp.* em cultivos de arroz relaciona dinâmica populacional, temperatura e monitoramento como suporte ao manejo integrado de pragas. Esses trabalhos evidenciam a importância de conhecer tanto os agentes causadores de danos quanto as condições ambientais que favorecem sua ocorrência.

O terceiro eixo amplia o olhar para a produção animal, reunindo estudos sobre nutrição, metabolismo, desempenho produtivo, bem-estar, reprodução e saúde. As pesquisas sobre absorção e retenção de fósforo em ovinos e sobre a utilização de fontes gluconeogênicas diante do estresse térmico abordam processos metabólicos associados à eficiência nutricional e à adaptação dos animais. A utilização de cúrcuma na alimentação de cuyes é investigada como alternativa para melhorar o desempenho produtivo, enquanto o estudo realizado com galinhas poedeiras compara sistemas de criação a partir de indicadores de bem-estar animal.

O eixo também incorpora abordagens relacionadas à biotecnologia reprodutiva e à medicina veterinária. A avaliação de um diluidor quimicamente definido, originalmente desenvolvido para sêmen equino, na conservação refrigerada de sêmen caprino evidencia o potencial das tecnologias reprodutivas para o aprimoramento dos programas de inseminação artificial e a conservação de recursos zoogenéticos. Já o estudo clínico e *post mortem* de *Coendou rufescens* amplia o escopo do volume ao campo da medicina de fauna silvestre, demonstrando a relevância do diagnóstico clínico e anatomopatológico também para espécies não domésticas.

Os capítulos que compõem este volume evidenciam a diversidade de fatores biológicos, ambientais e tecnológicos que interferem na produção vegetal e animal. Ao reunir pesquisas experimentais, revisões e estudos aplicados provenientes de diferentes contextos, Estudos em Ciências Agrárias e Ambientais IX oferece um panorama de diferentes frentes de investigação, desde as respostas fisiológicas das plantas e os desafios fitossanitários até a nutrição, o bem-estar, a reprodução e a saúde animal. Essa diversidade reafirma a importância da produção científica para a compreensão dos processos que sustentam os sistemas agropecuários e para o aprimoramento contínuo das práticas de produção, manejo e conservação.

Boa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

PRODUÇÃO VEGETAL, FISIOLOGIA E ADAPTAÇÃO

CAPÍTULO 1..... 1

INTERACCIÓN GENOTIPO - AMBIENTE EN MAÍZ EN EL VALLE DE TOLUCA, MÉXICO

Micaela de la O Olán
Alfredo Josué Gámez Vázquez
Miguel Angel Avila Perches
Francisco Paúl Gámez Vázquez
Mirna Hernández Pérez
Mirna Bobadilla-Meléndez
Juan Francisco Buenrostro Rodríguez
Rocio Edelmira Hernández Caldera



https://doi.org/10.37572/EdArt_2509263451

CAPÍTULO 2..... 16

FOLIAR BEHAVIOR OF OLIVE TREES (*Olea europaea* L.) GRAFTED AND CUT UNDER THE EFFECT OF SALT STRESS

Dhia Gharabi
Maghni Benchohra
Muhammad Arif
Salih Karabörklüb
Teggar Naima
Naceur Benamor
Samira Kacha
Laidia Zerkaoui
Mohamed Abdelhaq Abbes
Boulenouar Houari
Malika Zoubeidi
Imane Derouiche



https://doi.org/10.37572/EdArt_2509263452

CAPÍTULO 3..... 33

COMPONENTES FISIOLÓGICOS DE ZINNIA (*Zinnia elegans* L.) EN HIDROPONÍA BAJO EL MÉTODO KRATKY

Edgar Javier Morales Morales
Itzel Guadalupe Núñez Andrade

Gabriela Berenice Vilchis Granados

Edgar Jesús Morales Rosales

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2509263453

CAPÍTULO 4..... 43

EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL ESTRÉS POR ZINC EN EL PERFIL FENOTÍPICO Y FITOQUÍMICO DE AGAVE SALMIANA CULTIVADO EN SISTEMAS DE INMERSIÓN TEMPORAL

Jorge Quiroz Casanova

Ian Abigail Estrada Castilla

Ivanna Guillen Barraza

Karla Lizbeth Chávez Rivera

César Armando Puente Garza

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2509263454

CAPÍTULO 5..... 56

MEJORANDO LAS PLANTAS CON LA TÉCNICA IN VITRO DE DOBLE HAPLOIDE (DH)

Lisi Cerna-Rebaza

Eswin Hernandez-Obregón

Luis Gonzales-Llontop

Luis Llenque-Díaz

Julio Chico Ruiz

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2509263455

SANIDADE VEGETAL E MANEJO DE PRAGAS E DOENÇAS

CAPÍTULO 6..... 85

CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LA BROCA DE CAFÉ (*Hypothenemus hampei* (FERRARI) CON *Beauveria bassiana* (BALSAMO) VUILLEMIN

Antonio Gutiérrez-Martínez

Diana Jaren Cruz González

Jesús Antonio Gutiérrez Utrilla

Ramiro Eleazar Ruiz Nájera

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2509263456

CAPÍTULO 7..... 105

EPIDEMIOLOGÍA DEL MANCHADO DE CÁLIZ DE JAMAICA EN GUERRERO

David Heriberto Noriega Cantú

Roció Toledo Aguilar

José Luis Arispe Vázquez

Romualdo Vásquez Ortiz

Régulo Jiménez Guillen

Rafael Ariza Flores

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2509263457

CAPÍTULO 8..... 114

ESTIMACIÓN DE LA ABUNDANCIA DE *Oebalus* spp. (Hemiptera: Pentatomidae) EN CULTIVOS COMERCIALES DE ARROZ DEL LITORAL ECUATORIANO

María Esmeralda Cuzco Cruz

William Eribert Vasquez Ledesma

Luis Damiani Sánchez Campoverde

Eulices Orlando Mendoza Carriel

María Leticia Vivas Vivas

Amalia Marisol Vera Oyague

Nicolás Alberto Vasconcellos Fernández

Fabian Alberto Gordillo Manssur

María Gabriela Delgado Macías

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2509263458

PRODUÇÃO, NUTRIÇÃO, BEM-ESTAR E SAÚDE ANIMAL

CAPÍTULO 9..... 131

ABSORCIÓN Y RETENCIÓN DE FÓSFORO EN CORDEROS SUPLEMENTADOS CON FÓSFORO Y COLECALCIFEROL

Ignacio Mejía Haro

Dennis R. Brink

Iván Mejía Devora

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2509263459

CAPÍTULO 10.....143

FUENTES GLUCONEOGENICAS PARA CONTRARRESTAR LOS EFECTOS DEL ESTRÉS TÉRMICO EN EL BALANCE ENERGÉTICO NEGATIVO EN OVINOS DE PELO

Cinthia Daniela Noriega-Espinoza

Jehieli Hanani Montes-Hernández

Emma Victoria Sánchez-Rivera

Jesús David Urías-Estrada

Elizama Ponce-Barraza

Ana Mireya Romo-Valdez

Jesús José Portillo-Loera

Javier Alonso Romo-Rubio

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25092634510

CAPÍTULO 11.....158

EFFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE CÚRCUMA (*Curcuma longa*) EN EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE CUYES (*Cavia porcellus*)

Verónica de los Ángeles Bónifaz Ramos

Ketty Beatriz Murillo Cano

John Javier Arellano Gómez

Yesenia Ivonne Malta García

Silvia Verónica Tinoco Cabrera

María José Salinas Hinojosa

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25092634511

CAPÍTULO 12174

BIENESTAR ANIMAL EN GALLINAS PONEDORAS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PISO Y PASTOREO EN EL MAGDALENA MEDIO SANTANDEREANO

Yazmin Andrea Calvo Rodríguez

Darwin Antonio García Rojas

Elkin Orlando Romero Cárdenas

Neidy Canchila Roa

Ricci Terraza Martínez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25092634512

CAPÍTULO 13.....187

EVALUATION OF A CHEMICALLY DEFINED EQUINE SEMEN EXTENDER FOR
PROLONGED REFRIGERATED PRESERVATION OF BUCK SEMEN

Elvira Matilla-Pinto

Andreia Agostinho

Gema Vara

Isaac Torrado

Olvido Blanco

Andrés Domingo

Carolina Silva

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25092634513

CAPÍTULO 14.....215

PRESENTACIÓN CLÍNICA Y POST MORTEM DE *COENDOU RUFESCENS* CON
PERITONITIS SÉPTICA Y LESIONES MULTIORGÁNICAS

Oscar Daniel Zapata-Zapata

Juliana Jaramillo-Cárdenas

Camilo Muñoz-Collazos

Jesús David Echeverri-López

Viviana Elena Castillo-Vanegas

Laura María Laverde-Trujillo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_25092634514

SOBRE O ORGANIZADOR..... 227

ÍNDICE REMISSIVO228

CAPÍTULO 7

EPIDEMIOLOGÍA DEL MANCHADO DE CÁLIZ DE JAMAICA EN GUERRERO

Data de submissão: 01/09/2026

Data de aceite: 16/09/2026

David Heriberto Noriega Cantú

Doctorado en Ciencia en Fitopatología
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Campo Experimental Iguala
Iguala de la Independencia, Guerrero, México
<https://orcid.org/0000-0002-8215-4104>

Roció Toledo Aguilar

Doctorado en Mejoramiento Genético
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Campo Experimental Iguala
Iguala de la Independencia, Guerrero, México
<https://orcid.org/0000-0002-9007-602x>

José Luis Arispe Vázquez

Doctorado en Sanidad Vegetal
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Campo Experimental Iguala
Iguala de la Independencia, Guerrero, México
<https://orcid.org/0000-0003-1357-2238>

Romualdo Vásquez Ortiz

Doctorado en Mejoramiento Genético
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Campo Experimental Iguala
Iguala de la Independencia, Guerrero, México
<https://orcid.org/0000-0001-8903-9478>

Régulo Jiménez Guillen

Doctorado en Mejoramiento genético
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Sitio Experimental Hidalgo
Iguala de la Independencia, Guerrero, México
<https://orcid.org/0000-0003-1835-7721>

Rafael Ariza Flores

Doctorado en Frutales
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Campo Experimental Iguala
Iguala de la Independencia, Guerrero, México
<https://orcid.org/0000-0001-5764-2723>

RESUMEN: La jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) es afectada por severas enfermedades como tizón y manchado del cáliz (MCJ). El objetivo fue estudiar las relaciones entre fluctuación estacional de esporas de *Corynespora* y *Coniella* patógenos del manchado y tizón de cálices y hojas, las condiciones de clima y severidad (MCJ) en Ayutla, Gro., México. Las esporas fueron monitoreadas, en dos ciclos, se aislaron los hongos y se realizó la identificación morfológica y molecular de *Coniella*, el estudio se centró en patógenos reportados en México. Las pruebas de patogenicidad con *C. diplodiella* y *C. cassiicola* confirmaron la sintomatología muy similar entre ambos hongos. *Coniella* fue el más abundante (48%) y con menos cantidad *Corynespora* (8.7%).

La dinámica de esporas tuvo una fluctuación mensual y relacionada con el clima. Las temperaturas máximas y medias (°C) y promedio de radiación global (W/m²) mostraron correlaciones positivas significativas con la abundancia de esporas de *Coniella* y el total de esporas, mientras que la precipitación (mm), temperatura mínima, velocidad del viento máxima (Km hr⁻¹) y horas de radiación solar, sus relaciones fueron negativas con las fluctuaciones de esporas de *Corynespora*. La severidad del manchado de hojas y cálices fue correlacionada positiva y significativa con el número de esporas capturadas.

PALABRAS CLAVE: *Hibiscus sabdariffa*; *Coniella*; *Corynespora*.

1. INTRODUCCIÓN

La jamaica es un cultivo de importancia económica, social y medicinal a pesar de su susceptibilidad a varias enfermedades. En el año 2018 generó un valor de producción superior a los 293 millones de pesos, donde Guerrero aportó el 70 % de la producción de este cultivo del total en el país. No obstante, el cultivo es afectado por varios factores durante el desarrollo vegetativo y producción, dentro de los cuales destaca los problemas fitosanitarios como la enfermedad denominada manchado de cáliz (MCJ), inducido por los hongos *Pilidella* (= *Coniella*) *diploidiella* (Correa *et al.*, 2011), *C. javanica* (Barrón *et al.*, 2019) y *Corynespora cassiicola* (Ortega-Acosta, 2016). El MCJ apareció en Guerrero, en el ciclo 2009, donde el Consejo Estatal de la jamaica reportó pérdidas cercanas al 80 % de la producción. Por lo que el objetivo de este trabajo fue estudiar la fluctuación estacional de esporas de los principales fitopatógenos y evaluar la influencia del clima sobre sus concentraciones y la severidad del MCJ.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. El trabajo se realizó en una plantación de jamaica localizada en Pozolapa, Mpio. de Ayutla de los Libres, Guerrero, México (16° 53' 35.2"N, 99° 05' 59.7"O), a una altitud de 275 msnm, con antecedentes de alta incidencia de la mancha acuosa de hojas, tizón cálices y MCJ, durante dos ciclos de producción en primavera-verano 2017 y 2018. El municipio presenta clima cálido subhúmedo (Aw1) (García, 2004). La plantación bajo estudio fue de una hectárea. La siembra se realizó el 04 y 10 de julio de 2017 y 2018 respectivamente, con esquepe, con cuatro a seis semillas por mata del genotipo denominado "Coneja", a distancia de 1.0 m entre surcos y matas. Cuando las plantas tuvieron 10 cm de altura, se realizó un raleo, para dejar dos a tres plantas por mata, con una densidad aproximada de 25,000 plantas ha⁻¹. La fertilización se realizó con la fórmula 45-30-20 en dos aplicaciones (Alejo, 2016). En la plantación no se aplicaron agroquímicos para el control de plagas y enfermedades.

Identificación de hongos. En 2017 se colectaron dos hojas y dos cálices con manchas irregulares con puntos hundidos necróticos de la parte intermedia de 14 plantas, los cuales se cortaron en 56 fragmentos de 2.0 mm, se desinfectó la superficie con hipoclorito de sodio al 1.0% durante 30 s y se enjuagaron en tres cambios sucesivos de agua destilada estéril y se sembraron en medio de cultivo papa-dextrosa-agar (PDA), y se incubó durante seis días a 26 °C por 12 horas de fotoperiodo. De estas colonias en crecimiento se obtuvieron 28 subcultivos y se realizaron cultivos monoconidiales por la técnica de rayado en agar al 2 %. Luego de seis días se procedió a identificar hasta nivel de género las colonias fungosas obtenidas en cada muestra, empleando las claves Barnett y Hunter (1998).

De los aislamientos realizados se seleccionaron dos colonias de *Phoma*, se purificaron mediante transferencias de puntas de hifas. Para la extracción de ADN se realizaron transferencias a medio líquido papa-dextrosa, se incubaron por 24 horas en agitación y se colectó el micelio. La extracción del ADN se realizó mediante el método de Dellaporta *et al.* (1983), su concentración, calidad y pureza se cuantificó en un nanodrop One marca Thermo Scientific®, colocando 2 uL de ADN por muestra. Para confirmar la identificación de las cepas, se amplificaron las regiones del espacio transcrito interno (ITS) usando los iniciadores ITS1 / ITS4 (White *et al.*, 1990), las PCR se realizaron con el kit de QIAGEN Top Taq Master mix, en el termociclador Bio-RadT-100®. Las condiciones para la amplificación fueron una etapa inicial de pre-incubación por dos min a 95 °C seguida de 35 ciclos de desnaturalización por 30 s a 95 °C, hibridación por 30 s a 55 °C y extensión por un minuto a 72 °C y una etapa final de extensión durante 10 min a 72 °C (White *et al.*, 1990). Los fragmentos amplificados fueron visualizados mediante gel de agarosa en TAE al 1.0 %, teñidos con GelRed. El fragmento de ADN amplificado se envió a secuenciar en ambas direcciones con el método de didesoxinucleótidos marcados en el secuenciador 3130 Genetic Analyzer (Applied Biosystems®) en el Laboratorio Nacional de Biotecnología Agrícola, Médica y Ambiental del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. (IPICYT). Las secuencias obtenidas se compararon para su identificación con una búsqueda de secuencias en las bases de datos del banco de genes del National Center for Biotechnology Information (NCBI) utilizando el algoritmo BLAST (Altschul *et al.*, 1997; Zhang *et al.*, 2000).

Para confirmar la patogenicidad de dos cepas seleccionadas, se utilizaron plantas sanas de jamaica susceptibles de los genotipos Ayutla y Tecanapa. La cepa de *C. cassicola* proveniente de *H. sabdariffa* (MF000878.1) fue obtenida de la colección de micología del Colegio de Postgraduados México (Dr. Javier Hernández-Morales)

y la segunda cepa, identificada por morfología como *Phoma*, seleccionada para su identificación con marcadores ITS. Cada cepa se consideró un tratamiento y la unidad experimental fue una planta. Seis plantas por genotipo fueron inoculadas con *C. cassiicola* y otras seis por genotipo con *Phoma* y se usaron tres plantas por genotipo como testigo (aspersión con agua destilada estéril) de 28 días de edad en un bioespacio ubicado en el Campo Experimental Iguala en 2017 (28°C y 66% de humedad relativa). La inoculación se realizó rociando las hojas sanas con una suspensión de esporas (6×10^7 esporas/mL para *C. cassiicola* y 1×10^7 esporas/mL para *Phoma*). Posteriormente, las plantas se cubrieron durante tres días con una bolsa plástica, desinfectada con alcohol, para mantener una temperatura de 28.9°C y 88% de humedad relativa, se evaluaron las 12 primeras hojas para determinar la incidencia de los síntomas. Una segunda inoculación se realizó a los 77 días de edad de las plantas, la temperatura fue 27.3°C y 70% humedad relativa, los botones de flor fueron asperjados con una suspensión de esporas (6×10^7 esporas/mL para *C. cassiicola* y 10×10^7 esporas/mL para *Phoma*) y el tratamiento testigo se asperjó con agua destilada estéril, se evaluaron los tres primeros cálices por planta. La incidencia de la enfermedad se calculó dividiendo el número de hojas y cálices con síntomas entre el número total de hojas y cálices multiplicado por 100. Las evaluaciones en hojas y cálices se hicieron a los 3, 8 y 15 días después de la inoculación. Una hoja y cáliz por planta fue sembrado en PDA por tratamiento con la metodología anteriormente descrita y se volvió a aislar de los tejidos con manchas, las colonias y sus estructuras reproductivas, las que se compararon con las características de las colonias inoculadas originalmente.

Muestreo de esporas. En 2017 y 2018, durante julio a noviembre, se capturó y se contaron las esporas presentes en el aire, en la plantación experimental, se utilizó una trampa volumétrica tipo Burckard, la que trabaja mediante un proceso de succión de aire continuo, con un registro de siete días (Gadoury y MacHardy, 1983). La trampa de esporas se colocó en el centro de la plantación, a 1.7 m de altura por encima del dosel de la jamaica. Las esporas succionadas fueron impactadas sobre un tambor cilíndrico, cubierto por una cinta Janel transparente recubierta con vaselina, la cinta fue cortada en secciones de 39.5 mm correspondientes a cada período de 24 horas y montada sobre un portaobjetos. El conteo de esporas fue en tres transectos a 400x de aumento, calculando el promedio observado por 24 h. Cuando menos de cinco esporas fueron observadas, otros tres transectos fueron contados y se calculó el promedio; para reportar la concentración de esporas acumuladas en siete días. El monitoreo de esporas se realizó durante 133 y 122 días en 2017 y 2018 respectivamente, en las etapas fenológicas de crecimiento vegetal, desarrollo de yemas florales, fructificación y previo a cosecha.

Mediciones meteorológicas. Los factores climáticos de precipitación, temperatura, humedad relativa, radiación global y velocidad del viento se registraron en una estación meteorológica Davis Vantage PRO2, desde julio a diciembre, en 2017 y 2018 respectivamente. Con los registros radiación global se estimó el número de horas con luz solar por día.

Monitoreo de la severidad de la enfermedad. El nivel de daño de la enfermedad se determinó en 25 plantas seleccionadas al azar, en cada una se seleccionó una hoja y cáliz por rama de la base, intermedia y superior de la planta por punto cardinal, contabilizando 12 hojas y cálices por planta y con una escala diagramática de Ortega-Acosta *et al.* (2016), con rango de 0 al 5, en hoja 0=sano (0% de daño) y 5=daño severo (>57 % de daño); en cáliz 0=sano (0% de daño) y 5=daño severo (>77 % de daño) para determinar la severidad. El periodo de evaluación para hojas fue en septiembre previo a la emergencia de flores y para cálices en noviembre antes de la cosecha de 2017 y 2018.

Análisis estadístico. Los registros de captura de esporas se agruparon en periodos de siete días y se analizaron con estadísticas descriptivas y la correlación de Spearman (SAS, 2010) entre densidad de esporas acumuladas semanalmente y datos de clima. También se utilizó la correlación de Spearman para relacionar la cantidad de esporas acumuladas semanalmente con severidad de la enfermedad en hojas y cálices.

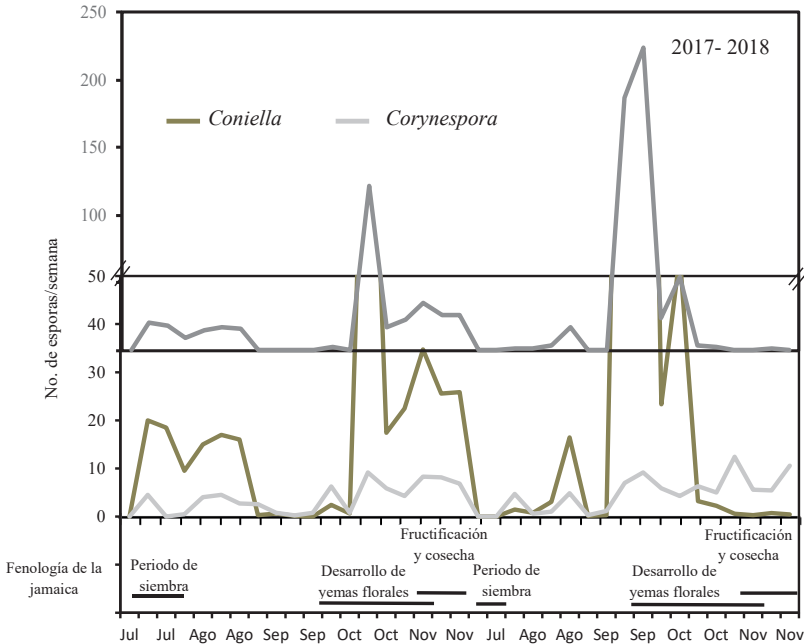
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación de hongos. Cuatro géneros patogénicos fueron identificados: *Coniella*, *Corynespora*, *Lasiodiplodia*, *Curvularia* y *Alternaria*. El género *Coniella* con 44.4 % de abundancia de esporas. El género *Corynespora* tuvo uno de las menores concentraciones con 9.0 % de esporas. El estudio se concentró en *Coniella* y *Corynespora* debido a que han sido reportados como agentes causales del MCJ.

Distribución temporal de inóculo en el aire. En el período de muestreo se observó la presencia de inóculo de *Coniella* y *Corynespora* (Figura 1). Después del periodo de siembra, a los 10 días se registró la primera presencia de esporas de *Coniella* y *Corynespora* con un promedio de 20 y 4.5 esporas/semana en julio respectivamente. En el desarrollo vegetativo, ambos hongos, bajaron sus niveles poblacionales. *Coniella* con 0.7 esporas/semana en promedio, del 25 de agosto al 13 de octubre. *Corynespora* sus poblaciones fueron más altas con 1.9 esporas/semana en promedio entre las mismas semanas. Sin embargo, en el desarrollo de yemas florales, fructificación y la cosecha sus niveles poblacionales se incrementó, *Coniella* con 41.2 esporas/semana en promedio del 13

de octubre al 24 de noviembre. Mientras *Corynespora* sus poblaciones promedio fueron 7.1 esporas/semana durante el mismo lapso.

Figura 1. Distribución semanal de esporas de *Coniella* y *Corynespora* presentes en el aire, desde julio hasta noviembre de 2017 y 2018. La fenología de la jamaica se muestra en la parte inferior. Los periodos típicos de siembra, floración y cosecha en Guerrero se indican con líneas negras.



Correlación entre esporas y variables meteorológicas. La correlación entre concentraciones de hongos y variables meteorológicas se realizó con la prueba de correlación de Spearman's (Cuadro 1). La lluvia indujo un efecto negativo para la concentración de inoculo de *Coniella*, *Corynespora* y total de esporas. La temperatura fue la variable más influyente en la dinámica de población de esporas en el aire. La temperatura máxima mostró una correlación positiva significativa con las fluctuaciones poblacionales de *Coniella* y el total de esporas. Las temperaturas diurnas máximas menos la mínima mostraron correlación positiva con las poblaciones de *Coniella*, *Corynespora* y total de esporas. El número de horas con radiación solar también tuvo influencia en la dinámica de población, con una influencia negativa sobre *Corynespora*.

Cuadro 1. Correlación de Spearman's entre la concentración de esporas acumuladas semanalmente y las variables meteorológicas*. Ciclos primavera verano 2017. Pozolapa Mpio. de Ayutla, Guerrero.

Hongo	PP	Tmax	Tmax-min	HRG
<i>Coniella</i>	-0.91736	0.79007	0.86002	-0.32056
	<.0001	<.0001	<.0001	0.1947
<i>Corynespora</i>	-0.647	0.45803	0.56522	-0.52361
	0.0037	0.0559	0.0145	0.0257
Total de esporas	-0.63326	0.56567	0.50362	0.02745
	0.0048	0.0144	0.0331	0.9139

^a Coeficiente de correlación; ^b Nivel de significancia; número de observaciones 18.

*PP=precipitación (mm); Tmax=temperatura máxima (°C); Tmax-min=temperatura diurna máxima-mínima y HRG=horas de radiación global (W/m²).

Correlación entre el MCJ y las esporas de *Coniella* y *Corynespora*. La correlación entre la enfermedad MCJ y la fluctuación de esporas se presentan el Cuadro 2. La severidad de la enfermedad en las hojas (evaluadas en septiembre) y cáliz (evaluadas en octubre-noviembre) y el número acumulado de esporas de *Coniella* y el total de esporas fue positiva y significativa. Los resultados mostraron la interacción entre el hospedero, clima e inóculo, durante las etapas fenológicas del cultivo, favoreciendo en parte el MCJ, por lo que su distribución sobre el follaje no fue uniforme.

La concentración de esporas sobre el cultivo estuvo estrechamente relacionada con las condiciones ambientales previas a su captura. Se encontraron correlaciones negativas entre la lluvia y concentración de *Coniella*, *Corynespora* y esporas totales, al parecer cuando ocurren lluvias torrenciales ≥ 138 mm, la concentración de esporas en el aire se reduce. Similar a lo reportado para otros hongos, donde indican que la lluvia aparentemente lava el inóculo (Blanco *et al.*, 2006). No obstante, las condiciones húmedas del suelo y hojas que persisten después de un evento de lluvia contribuyen a aumentar la densidad de esporas de hongos en el aire (Ganthaler y Mayr, 2015). En crecimiento vegetativo, la presencia de esporas de *Coniella* y de una continua presencia de tejido susceptible (hojas jóvenes y maduras), de julio-septiembre, no es limitante en cuanto a disponibilidad de tejido hospedante. No obstante, en septiembre, previo a la floración se presenta una defoliación de hojas afectadas por manchas foliares, lo cual disminuye el MCJ, a pesar del rápido incremento de tejido nuevo libre de la enfermedad, aunado a la poca concentración de inóculo en el aire, posiblemente por el lavado de las esporas por las lluvias torrenciales en este mes. Cuando se presenta la floración (octubre-noviembre), coincide con la fase de crecimiento acelerado de la enfermedad presente en el follaje joven, con altos niveles de inóculo (*Coniella* y *Corynespora* con ≥ 100 y 8 esporas/semana sobre

el cultivo respectivamente) y con las condiciones atmosféricas idóneas para la epidemia (temperatura media por día 25.3-26.6°C, con humedades relativas $\geq 84\%$ y con 12-11.2 hr de radiación solar por día). Es importante reducir las aplicaciones de fungicidas inoportunas y potencialmente innecesarias, a través de información de inóculo transportado por el aire, que permita estimar el riesgo de acumulación potencial de esporas y su germinación, lo que ayudaría ajustar los intervalos de aplicación de fungicidas bajo un manejo integrado.

Cuadro 2. Correlación de Spearman's entre la severidad de manchado del cáliz de jamaica y la concentración de esporas acumuladas semanalmente. Ayutla de los Libres, Guerrero. Ciclo 2017.

Hongo	Severidad MCJ en planta*
<i>Coniella</i>	0.73055^a
	0.0396^b
	8^c
<i>Corynespora</i>	0.64458
	0.0845
	8
Total de esporas	0.73055
	0.0396
	8

* Evaluación de severidad en hoja (septiembre) y cáliz (octubre-noviembre)

^a Coeficiente de correlación; ^b Nivel de significancia y ^c Número de observaciones.

4. CONCLUSIONES

Las esporas de *Coniella* y *Corynespora* fueron los géneros comunes presentes en el aire sobre el cultivo de jamaica. Las variaciones del clima, temperatura y precipitación principalmente, determinan las concentraciones de esporas sobre el cultivo. La severidad del manchado del cáliz estuvo correlacionada positiva y significativamente con el número de esporas de *Coniella* y *Corynespora* acumulados semanalmente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alejo JA. 2017. Jamaica (monocultivo). Pp: 23-29. In: Moctezuma LG, González HA, Romero SME, Pérez MR, Castillo MCR. (Eds.). Agenda Técnica Agrícola de Guerrero. INIFAP. 116 p. www.inifap.gob.mx/SitePages/inifap2015/Inicio/Agendas_Tec.aspx

Altschul, S. F., T. L. Madden, A. A. Schaffer, J. Zhang, Z. Zhang, W. Miller, and D. J. Lipman. 1997. Gapped BLAST and PSI-BLAST: A new generation of protein database search programs. Nucleic Acids Research 25: 3389 – 3402. <https://doi.org/10.1093/nar/25.17.3389>

Barnett HL and Hunter BB. 1998. Illustrated genera of imperfect fungi. Fourth Edition. APS Presss, The American Phytopathological Society, St Paul, Minn, USA. 218 pp.

Blanco C, De los Santos B and Romero F. 2006. Relationship between concentrations of *Botrytis cinerea* conidia in air, environmental conditions, and the incidence of grey mould in strawberry flowers and fruits. *European Journal of Plant Pathology* 114:415–425. <https://doi.org/10.1007/s10658-006-0007-3>

Correa SE, Ortiz GCF, Torres CM, Bautista MCC, Rivera CMC, Lagunes ELC y Hernández SJH. 2011. Etiología de la mancha acuosa de la jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) en Tabasco, México. *Revista Mexicana de Fitopatología* 29(2): 165-167. <https://scholar.google.com/scholar?oi=gsb95&q=correa%202011%20jamaica&lookup=0&hl=es>

Dellaporta, S.L., Wood, J. and Hicks, J.B. 1983. A plant DNA mini preparation: version II, *Plant Molecular Biology Reporter*, 1:19-21. <https://doi.org/10.1007/bf02712670>

Gadoury DM and MacHardy WE. 1983. A 7-day recording volumetric spore trap. *Phytopathology* 73:1526-1531. https://www.apsnet.org/publications/phytopathology/-backissues/Documents/1983Articles/Phyto73n11_1526.PDF

Ganthaler A, Mayr S. 2015. Temporal variation in airborne spore concentration of *Chrysomyxa rhododendri*: correlation with weather conditions and consequences for Norway spruce infection. *Forest Pathology*. 45 (6): 443–449. <https://doi.org/10.1111/efp.12190>

García E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación de Köppen. Serie Libros No. 6. Quinta Edición: corregida y aumentada. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., México. 98 p. <https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.1998.01.004>

Ortega-Acosta SA, Ochoa-Martínez DL, Leyva-Mir SG, Velasco-Cruz C, Mora-Aguilera JA, Hernández-Morales J. 2019. Control químico del manchado de hojas y cálices de jamaica en Guerrero, México. *Summa Phytopathologica*, 45 (1): 38-43. <https://doi.org/10.1590/0100-5405/182006>

SAS Institute, Inc. 2010. SAS user's guide: Statistics. Release 9.3. Ed. SAS Institute Incorporation. Cary, C, SA. 1028 pp.

White T.J., T. Bruns S. Lee., and J.W. Taylor. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications*, eds. Innis, M. A., Gelfand D. H., Sninsky J. J., and White T. J. Academic Press, Inc., New York. Pp. 315-322. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-372180-8.50042-1>

Zhang, Z., Schwartz S., Wagner L., and Miller W. 2000. A greedy algorithm for aligning DNA sequences. *J. Comput. Biol.* 7 (1/2):203-214.

SOBRE O ORGANIZADOR

Eduardo Eugênio Spers realizou pós-doutorado na Wageningen University (WUR), Holanda, e especialização no IGIA, França. Possui doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). Foi Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração e do Mestrado Profissional em Comportamento do Consumidor da ESPM. Líder do tema Teoria, Epistemologia e Métodos de Pesquisa em Marketing na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD). Participou de diversos projetos de consultoria e pesquisa coordenados pelo PENSA e Markestrat. É Professor Titular no Departamento de Economia, Administração e Sociologia, docente do Mestrado em Administração e Coordenador do Grupo de Extensão MarkEsalq no campus da USP/Esalq. Proferiu palestras em diversos eventos acadêmicos e profissionais, com diversos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, livros e capítulos de livros sobre agronegócios, com foco no marketing e no comportamento do produtor rural e do consumidor de alimentos.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Absorção 40, 48, 131, 132, 134, 135, 136, 140, 144, 152

Ácido giberélico 33, 34, 36, 39, 40, 41, 42

Agave 43, 44, 45, 46, 53, 54, 55

Alfalfa 32, 152, 159

Alimentação 42, 54, 91, 117, 125, 126, 133, 137, 145, 150, 158, 159, 160, 162, 163, 169, 172, 173, 175, 177, 178

B

Beauveria bassiana 85, 86, 88, 89, 99, 101, 102, 103, 104

Bienestar animal 152, 174, 175, 176, 177, 178, 185, 186

C

Café 68, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103

Callo córneo 216, 217, 218, 221, 223, 224

Cinco libertades 175, 176

Componentes principais 2, 3, 5, 7, 9, 11, 161

Coniella 105, 106, 109, 110, 111, 112

Conservação seminal 188

Corynespora 105, 106, 109, 110, 111, 112

Cultivo in vitro 46, 55, 56, 62, 64, 74, 76

Cúrcuma 158, 159, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173

Cuyes 158, 159, 160, 162, 163, 169, 170, 172, 173

D

Diluidor 187, 188

Doble haploide 56, 64, 81

Duplicação cromossômica 56, 58, 60, 68, 79, 80

E

Estrés abiótico 44, 45, 57

Estrés por calor 143, 144, 149, 152, 157

F

Fauna silvestre 215, 216, 217, 218, 224, 225

G

Gallinas ponedoras 174, 175, 176, 177, 178, 185, 186

H

Haploides 56, 57, 58, 60, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82

Hibiscus sabdariffa 105, 106, 113

Homocigosis 56, 57, 58, 79, 80, 82

Hypothenemus hampei 85, 86, 90, 102, 103, 104

M

Mejoramiento vegetal 56, 74, 80

Metabolismo secundario 44, 45

Minerales 39, 131, 139

Monitoreo de Oebalus 115

Morfología 44, 67, 79, 108, 171

N

Nutrición vegetal 34, 38, 42

O

Olive-tree 17

P

Parâmetros climáticos 115, 119, 121, 122, 123

Parâmetros productivos 158, 159, 161, 169, 172, 173, 185

Propilenglicol 143, 144, 145, 147, 152, 155

Propionato 143, 144, 145, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 154

Puercoespín 216, 217

R

Refrigeração 188

Rendimiento de grano 3, 5, 8, 82

Reprodução assistida 188

Rumiantes 132, 135, 137, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 154
RWC 17, 19, 21, 22, 25, 27, 28, 29, 30

S

Salt stress 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32
Sémen caprino 187, 188
Sistema de pastoreo 174, 175, 177, 180, 181, 182, 183, 184, 185
Sistema de piso 174, 175, 179, 180, 181, 183, 184, 185
Sistemas de inmersión temporal 43, 44, 46
Solución steiner 33, 34, 35, 36, 37, 40, 42
SREG 2, 3, 4, 7, 15
Stomatal density 17, 22, 23, 24, 28, 29

U

Úlcera duodenal 216, 221
Umbrales de tratamiento 115, 119, 126, 127

V

Varieties 17, 18, 19, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 30
Vitamina D 131, 132, 135, 138, 139

W

Wax rate 17, 20, 22, 24, 27

Z

Zea Mays L. 3



EDITORA
ARTEMIS

2026