

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 Godínez, 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 M^aGraça 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 GLUCONEOGÉNICAS 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 12.....174

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

AVALIAÇÃO DE UM DILUIDOR DE SÊMEN EQUINO QUIMICAMENTE DEFINIDO
PARA A CONSERVAÇÃO REFRIGERADA PROLONGADA DE SÊMEN CAPRINO

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 3

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

Data de submissão: 20/08/2026

Data de aceite: 10/09/2026

Edgar Javier Morales Morales

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias Agrícolas
Toluca, Estado de México. México
<https://orcid.org/0000-0002-0608-9689>

Itzel Guadalupe Núñez Andrade

Centro de Investigación y Asistencia en
Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco
subsede sureste
Merida, Yucatán, México
<https://orcid.org/0009-0004-6285-0112>

Gabriela Berenice Vilchis Granados

Universidad Autónoma del Estado de México
Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales
Toluca, Estado de México. México
<https://orcid.org/0000-0001-6571-0554>

Edgar Jesús Morales Rosales

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias Agrícolas
Toluca, Estado de México. México
<https://orcid.org/0000-0003-2562-0049>

RESUMEN: El presente estudio evaluó la viabilidad agronómica de *Zinnia elegans* cultivada bajo el sistema hidropónico de

Kratky, buscando optimizar sus parámetros fisiológicos mediante la interacción de diferentes concentraciones nutrimentales y fitorreguladores. El experimento se estableció bajo condiciones de cielo abierto implementando un diseño de bloques completos al azar con un arreglo factorial 3x2. Se evaluaron tres concentraciones de solución nutritiva Steiner (insaturada a 500 mg l⁻¹, estándar a 1000 mg l⁻¹ y sobresaturada a 1500 mg l⁻¹) y dos dosis de ácido giberélico (0 y 20 mg l⁻¹), generando un total de seis tratamientos. Los resultados fisiológicos evaluados a los 90 días demostraron que la concentración de la solución nutritiva es un factor crítico. Los tratamientos con solución insaturada provocaron deficiencias nutricionales severas, particularmente de nitrógeno, derivando en clorosis y senescencia prematura de las plántulas, las cuales no alcanzaron la madurez comercial. En contraste, las plantas sometidas a soluciones sobresaturadas mostraron un desarrollo deficiente atribuido a fitotoxicidad; el exceso salino inhibió la expansión radicular, redujo la altura y el área foliar, y prolongó la fase vegetativa, retrasando la formación de botones florales. El análisis de varianza y las pruebas de comparación de medias indicaron que el tratamiento de solución Steiner estándar complementado con 20 mg l⁻¹ de ácido giberélico arrojó los valores más altos en todas las variables productivas. Esta combinación maximizó la biomasa seca, el desarrollo vegetativo y aceleró significativamente la

inducción reproductiva. Se concluye que la producción de zinnias mediante el método Kratky es comercialmente viable y altamente eficiente, siendo indispensable mantener una nutrición estándar equilibrada y apoyarse en giberelinas para asegurar un óptimo rendimiento floral.

PALABRAS CLAVE: nutrición vegetal; solución steiner; ácido giberélico.

PHYSIOLOGICAL COMPONENTS OF ZINNIA (*Zinnia elegans* L.) IN HYDROPONICS USING THE KRATKY METHOD

ABSTRACT: This study evaluated the agronomic viability of *Zinnia elegans* grown using the Kratky hydroponic system, aiming to optimize physiological parameters through the interaction of varying nutrient concentrations and plant growth regulators. The experiment was conducted outdoors using a randomized complete block design with a 3x2 factorial arrangement. Three concentrations of Steiner nutrient solution (unsaturated at 500 mg l⁻¹, standard at 1000 mg l⁻¹, and supersaturated at 1500 mg l⁻¹) and two doses of gibberellic acid (0 and 20 mg l⁻¹) were evaluated, resulting in six treatments. Physiological results assessed at 90 days demonstrated that nutrient solution concentration is a critical factor. Treatments with the unsaturated solution caused severe nutritional deficiencies, mainly of nitrogen, leading to chlorosis and premature senescence of the seedlings, which failed to reach commercial maturity. In contrast, plants exposed to supersaturated solutions exhibited poor development attributed to phytotoxicity; excess salinity inhibited root expansion, reduced plant height and leaf area, and prolonged the vegetative phase, thereby delaying flower bud formation. Analysis of variance and mean comparison tests indicated that the standard Steiner solution supplemented with 20 mg l⁻¹ of gibberellic acid yielded the highest values across all production variables. This combination maximized dry biomass and vegetative development while significantly accelerating reproductive induction. It is concluded that zinnia production using the Kratky method is commercially viable and highly efficient, provided that balanced standard nutrition is maintained and gibberellins are utilized to ensure optimal floral yield.

KEYWORDS: plant nutrition; steiner solution; gibberellic acid.

1. INTRODUCCIÓN

El concepto de “producción de horticultura ornamental” ha cambiado a lo largo de los años; en primera instancia, su propósito era el de obtener plantas consideradas estéticamente bellas (SAGARPA, 2001), sin importar las trazas de agroquímicos o la contaminación residual al medio ambiente. Actualmente, las características orgánicas y agroecológicas son algunas de las más solicitadas por los consumidores en el mercado nacional e internacional (SADER, 2024).

En años recientes, se ha buscado innovar en las llamadas *tecnologías verdes*, consideradas menos invasivas al medio ambiente y que ofrecen, a su vez, productos de calidad que dejan una menor huella hídrica o de carbono; dentro de estas tecnologías se encuentran los sistemas hidropónicos, definidos como sistemas de cultivo sin suelo,

que a su vez pueden ser cerrados o circulantes, que ayudan en la reducción de agua y nutrientes utilizados (Salazar-Moreno et al., 2014). Algunas de las características de estos sistemas son: disminución del uso de soluciones nutritivas, eficiencia de espacios y menor tiempo en los procesos de producción.

Una de las técnicas hidropónicas más utilizadas es la denominada Kratky; de acuerdo con Urriola y colaboradores (2025), se trata de un sistema que utiliza un recipiente estático que se adiciona con agua y nutrientes sobre el cual se sustenta la planta debido a que sus raíces siempre están en contacto con la solución acuosa, sin la necesidad del uso de bombas de agua, bombas de aire ni electricidad. La solución nutritiva más utilizada en sistemas hidropónicos es la solución Steiner, por su contenido de nutrientes, por presentar equilibrio iónico y por su rápida asimilación (Buelna-Tarín et al., 2024).

Como causa de la actual crisis climática a la que se enfrenta el mundo, así como la reducción de zonas agrícolas derivado del incremento de la mancha urbana, se ha buscado la forma de mejorar las producciones de cultivos hortícolas, forrajeros y ornamentales. Al respecto de este punto, Ramírez-Hernández y Avitia Rodríguez (2017), señalan que el sector floricultor se encuentra en un punto de inflexión, a partir de la apertura de mercados potenciales y la generación de nuevos segmentos en mercados ya conocidos.

La floricultura está impulsada por las novedades, lo que exige la entrada constante de nuevos productos en el mercado; por ejemplo, *Zinnia elegans* resulta llamativa para su producción, tanto por sus colores llamativos, como por su largo ciclo de floración. También destaca su sensibilidad a las bajas temperaturas, su resistencia a la sequía y a la salinidad, y su fácil propagación (Sedaghathoor y Zakibakhsh-Mohammadi, 2019).

Por lo anterior, en la presente investigación, se estableció un experimento para la producción de plantas de zinnia bajo el sistema hidropónico de Kratky, utilizando como solución nutritiva base una solución Steiner.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo durante el año 2023 en el municipio de Metepec, Estado de México, bajo condiciones de cielo abierto; Metepec se ubica a 2600 m.s.n.m., tiene un clima templado subhúmedo de montaña con lluvias en verano. La temperatura promedio anual ronda los 13 °C a 15 °C, variando habitualmente entre 7 °C y 27 °C a lo largo del año y con precipitaciones anuales de entre 800 y 1,100 mm.

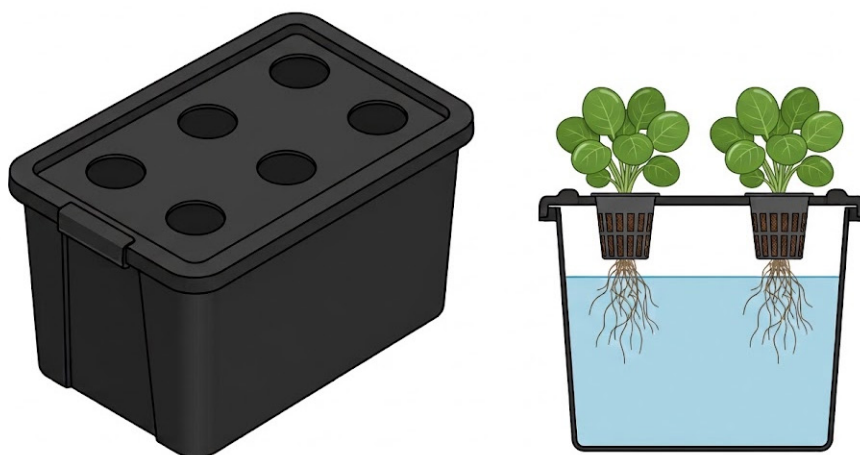
Tabla1. Formulaciones de los tratamientos experimentales.

Tratamiento	Solución Steiner (mg)	ácido Giberelico (mg)
1 Insaturado	500	20
2 Insaturado	500	0
3 Estándar	1000	20
4 Estándar	1000	0
5 Sobresaturado	1500	20
6 Sobresaturado	1500	0

Se estableció un experimento de bloques completos al azar con arreglo factorial de 3x2, con 2 niveles de uso de ácido giberélico (0 y 20 mg l⁻¹) y 3 niveles de concentración de solución Steiner (insaturada, normal y sobresaturada con 500, 1000 y 1500 mg l⁻¹ respectivamente), tendiendo 6 tratamientos y 3 repeticiones para cada tratamiento (Tabla 1), utilizando el sistema hidropónico kratky como base de producción. El experimento constó de 18 camas de siembra las cuales fueron elaboradas con cajas de plástico opaco capacidad de 72 litros; a cada una de las camas se realizaron orificios de 3 pulgadas de diámetro para permitir el soporte de las canastillas hidropónicas. Cada orificio tuvo una separación de 1.5 pulgadas (Figura 1).

Las semillas de zinnia fueron germinadas utilizando espuma agrícola hidropónica (peatfoam), y fueron trasplantadas a los sistemas hidropónicos una vez que las plántulas presentaban un par de hojas verdaderas completamente expuestas. El trasplante se hizo colocando una plántula en cada canastilla hidropónica. Se realizaron muestreos una vez que la planta alcanzó su madurez comercial (con las flores completamente expuestas), aproximadamente 90 días después de la siembra. Se analizaron los datos mediante un Análisis de Varianza (ANOVA) y una prueba de Tukey de comparación de medias con un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$).

Figura 1.- Esquema del modelo de sistema hidropónico kratky para el establecimiento del experimento. Elaboración propia.



3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la realización de este proyecto de investigación los tratamientos correspondientes a solución insaturada (500 mg l^{-1}) no llegaron a la etapa de madurez comercial, quedándose en el estado de plántulas y senesciendo posteriormente. Esto se puede deber al factor de la concentración de solución steiner en los tratamientos, ya que las plántulas no obtuvieron los nutrientes necesarios para poder tener un buen desarrollo. Por otro lado, los tratamientos estándar y sobresaturado si lograron llegar a la etapa adulta de la planta.

Figura 2a) desarrollo de zinnia en solución insaturada; 2b) desarrollo de zinnia en solución estándar; 2c) desarrollo de zinnia en solución sobresaturada (elaboración propia).



A) Insaturado



B) Estándar



C) Sobresaturado

Como se observa en la figura 2 a) las plántulas desarrolladas en solución insaturada no alcanzaron el desarrollo completo presentando clorosis en las hojas debido a la falta de nutrientes en la solución nutritiva, particularmente de N, por otro lado, en las figuras 2b y 2c, se observan plantas de zinnia con un correcto desarrollo fisiológico.

Tabla 2. Tabla de Tukey de comparación de medias de los factores de estudio. Letras diferentes en cada columna para cada factor de estudio indica diferencias estadísticas significativas. *** ($p \leq 0.05$). NS: no significativo.

Tratamiento (Solución Steiner / ácido giberelico)		Tamaño de raíz (cm)	Altura de planta (cm)	Número de botones	Area foliar (cm2)	índice de clorofila	Peso seco (g)
		***	***	***	***	ns	***
Estándar con giberelinas	500 mg / 20 mg	22.90a	35.50a	5.2a	320.34a	37.85a	4.19a
Estándar sin giberelinas	500 mg / 0 mg	24.80a	36.01a	1.1b	224.53b	35.31a	3.49b
Saturado con giberelinas	1000 mg / 20 mg	17.35b	15.95b	1.3b	137.59c	40.07a	3.62b
Saturado sin giberelinas	1000 mg / 0 mg	15.80b	15.50b	0.4b	114.33c	40.28a	1.62c

3.1. TAMAÑO DE RAÍZ

Desde un punto de vista fisiológico, la raíz representa por sí mismo el primer contacto que tendrá la planta para la nutrición vegetal. La zinnia presenta un sistema radicular fibroso y llega a tener un crecimiento de 13 cm hasta 50 cm en macetería, sin embargo, en cultivos de corte llegan a tener un crecimiento mayor con 70 cm.

El sistema hidropónico kratky influyó en el desarrollo radicular de los 4 tratamientos, ya que, pese a que todos tuvieron la misma cantidad de oxigenación, los tratamientos con solución estándar tuvieron que desarrollar más su sistema radicular, probablemente por una menor disponibilidad de nutrientes, respecto a los tratamientos sobresaturados; por otra parte, los tratamientos sobresaturados presentaron un menor desarrollo radicular debido a una mayor disponibilidad de solución nutritiva. En todos los casos, un menor desarrollo radicular bajo los sistemas hidropónicos respecto a métodos tradicionales es notable debido a la falta de anclaje de las plantas al medio.

3.2. ALTURA DE PLANTA

En general, las especies vegetales responden a la cantidad de agua aplicada, así como la nutrición adecuada, pero en el caso de las plantas ornamentales, incluidas las flores cortadas, no sólo la cantidad de tallos producidos, sino también la calidad final es fundamental para la comercialización del producto (Cabrera et al., 2017). En el caso

específico de las zinnias, la altura variará debido a que existen zinnias de macetería y de corte. Las zinnias enanas no exceden de los 15 cm mientras que las zinnias de corte pueden llegar hasta los 90 cm de altura.

Los tratamientos con mayor desarrollo fueron los que contenían solución estándar, mientras que los tratamientos con solución sobresaturada presentaron un menor crecimiento de planta (Tabla 2). Según López-Espinoza (2013), los tallos representan a la vez un importante consumidor de recursos minerales para sustentar la producción de tejidos vasculares y accesorios, la actividad del cambium, el crecimiento, y el almacenamiento de reservas.

La cantidad de nutrientes absorbidos por una planta se obtiene de la relación entre el peso seco de los tejidos y la concentración de nutrientes en los mismos. La fitotoxicidad es un término que se emplea para describir el grado de efecto tóxico producido por una mezcla de aspersión o compuesto determinado que causa desordenes fisiológicos en las plantas y que se traduce en alteraciones del aspecto, crecimiento, vigor, desarrollo y productividad de las plantas.

En este caso es posible que los resultados de los tratamientos saturados se deban a que la planta excedió la cantidad de nutrientes absorbidos hasta no desarrollar más el crecimiento vegetal; mientras que los tratamientos estándar no excedieron ese límite, y por ende, tuvieron un desarrollo mayor.

3.3. NÚMERO DE BOTONES FLORALES

El botón floral se refiere a los tejidos jóvenes que se convierten en flores e inflorescencias en las ramas de las plantas. Es el embrión de una flor que se desarrolla a partir de un punto de crecimiento en el tallo (Ríos- Florida et al., 2022). Actualmente uno de los principales parámetros que buscan los consumidores en plantas ornamentales florales como la zinnia es el número de botones florales, ya que esto será un indicio del número de flores que aparecerán en la planta adulta.

El tratamiento que mostró una mejor respuesta fue el que contenía solución estándar con ácido giberélico, mientras que el resto de los tratamientos no mostraron diferencias significativas (Tabla 2). El ácido giberélico es un fitorregulador de crecimiento que desempeña roles importantes en la germinación de semillas, elongación de tallos, y principalmente en la inducción de la floración (Peng et al., 2020).

Se puede afirmar que la aplicación de ácido giberélico en conjunto con una nutrición estándar dan los valores más altos respecto a la producción de botones florales. Los tratamientos con soluciones sobresaturadas inhiben el desarrollo de botones florales

probablemente debido a que, por el exceso de nutrimentos, se extiende el desarrollo vegetativo de las zinnias y, por lo tanto, se retrasa la fase reproductiva.

3.4. ÁREA FOLIAR

El área foliar (AF) es una variable importante en la mayoría de los estudios agrícolas y fisiológicos involucrados en el crecimiento vegetal, captación de luz, eficiencia fotosintética, respiración, transpiración y respuesta al riego y a la fertilización (Morales-Rosales et al., 2013).

El tratamiento con solución estándar y ácido giberélico presentó una mayor superficie de respuesta respecto a los demás tratamientos (Tabla 2). La aplicación de ácido giberélico no solo influyó en la promoción de botones florales, sino que, como se mencionó anteriormente, las giberelinas también promueven el desarrollo de tallos y hojas. Esto incide en una mayor producción de hojas respecto con el tratamiento de solución estándar sin aplicación de ácido giberélico. Por otra parte, los tratamientos con soluciones sobresaturadas presentaron una menor producción foliar probablemente debido a un efecto similar a lo ocurrido con la variable de altura de planta; un exceso de nutrimentos disminuye el desarrollo vegetativo en medida de un aumento en la disponibilidad de nutrimentos.

3.5. ÍNDICE DE CLOROFILA

Actualmente, los análisis de intensidad del verde de las hojas ha sido una técnica muy utilizada en la evaluación del contenido de nitrógeno en una planta por el hecho de existir correlación directa entre la intensidad del verde y el contenido de clorofilas con la concentración de nitrógeno en la hoja, pues el nitrógeno participa de la constitución de estas moléculas. El índice SPAD (Soil Plant Analysis Development) obtenido por el clorofilómetro portátil SPAD-502 es proporcional a la cantidad de clorofila presente en la hoja (Ribeiro de Cunha et al., 2016). Una mayor cantidad de verdor en las plantas representa un buen sistema fotosintético que permite a las plantas generar biomasa para continuar su crecimiento y desarrollo.

No obstante, en esta variable no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos (Tabla 2). La aplicación de solución Steiner en cantidades estándar y sobresaturadas, proporcionan una buena disponibilidad de N a las plantas, que permitió una correcta absorción por parte de las plantas y una buena síntesis de moléculas de clorofila. Si bien el verdor fue ligeramente mayor en los tratamientos con solución sobresaturada, esta diferencia no es significativa estadísticamente, por lo que un

incremento de disponibilidad de nutrimentos no influye en la acumulación de clorofilas en hojas de zinnia.

3.6. PESO SECO

El peso seco en las plantas representa la cantidad total de materia orgánica y sólida acumulada tras eliminar por completo el agua de sus tejidos. Funciona como el indicador real de la biomasa producida, ya que el peso fresco cambia de forma constante según la cantidad de agua que absorbe la planta.

El tratamiento con solución estándar y ácido giberélico presentó los valores más altos en relación con el peso seco (Tabla 2). Esto es debido a una mayor producción de biomasa vegetal, como se observó en las variables de altura de planta y área foliar.

Similar a las demás variables, un incremento en la disponibilidad de nutrientes en zinnia incide en un menor crecimiento vegetativo y, por ende, en la producción de biomasa. Asimismo, el uso de giberelinas puede promover no solo la producción floral, sino también el desarrollo de tallos y hojas, por lo que se puede apreciar que los tratamientos sin aplicación de giberelinas tienen una menor superficie de respuesta respecto a los tratamientos que sí tuvieron aplicación.

4. CONCLUSIONES

De acuerdo con las pruebas fisiológicas realizadas en este trabajo de investigación, se puede afirmar que es posible y viable la producción de zinnias utilizando el método hidropónico de kratky, tanto para flores de corte como de macetería. La cantidad de solución nutritiva es un factor crítico en este sistema de producción. Cantidades insuficientes de solución provocan que cultivos como zinnias no desarrollen de forma correcta, provocando achaparramiento, clorosis y muerte de la planta. Por otra parte, soluciones saturadas de solución nutritiva pueden provocar indicios de fitotoxicidad, pues se ven disminuidos los parámetros fisiológicos de las zinnias. Por otra parte, el uso de giberelinas como fitoreguladores de crecimiento para inducción de floración puede acelerar el cambio de desarrollo vegetativo a desarrollo reproductivo de la planta, ayudando a acelerar la aparición de flores. No obstante, la relación que hay entre los fitoreguladores y la solución nutritiva también determina la velocidad de este cambio en el desarrollo y, por ende, la aparición de flores. En este sentido, el tratamiento de solución estándar y aplicación de ácido giberélico es el que presenta una mayor superficie de respuesta estadística en todas las variables, por lo cual, es el tratamiento recomendado para la producción de zinnia bajo el método de kratky.

BIBLIOGRAFÍA

Cabrera, R.I., A.R. Solís-Pérez & C.A. Gómez G. 2017. Aplicaciones de nutrición vegetal en cultivos de flor de corte. En: Flórez R., V.J. (Ed.). Consideraciones sobre producción, manejo y poscosecha de flores de corte con énfasis en rosa y clavel. Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia. pp. 33-47.

Buelna-Tarín, S., Romero-Félix, C. S., Bojórquez-Ramos, C., Lugo-García, G. A., & Sánchez-Soto, B. H. (2024). Bioestimulantes y solución Steiner en crecimiento y producción de *Capsicum annuum* L. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 15(5), <https://doi.org/10.29312/remexca.v15i5.3255>

Lopez-Espinoza, G. E. 2013. Fertilización nitrogenada y monitoreo del contenido de clorofila mediante el uso del ccm 200 plus en el cultivo de maíz en la comunidad de la Vega Marale, Francisco Morazán. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional de Agricultura. Ctamacas, Honduras. Disponible en: <https://amanglana.unag.edu.hn/jspui/bitstream/123456789/1143/1/GERSON%20ELI%20L%C3%93PEZ%20ESPINOZA.pdf>

Morales-Rosales E. J., Franco-Mora, O. & González-Huerta A. 2013. Snap bean production using sunflowers as living trellises in the central high valleys of Mexico. *Cien. Inv. Agr.* 38: 53-63.

Peng, X., Zhao, W., Wang, Y., Dai, K., Cen, Y., Liu, Z., & Zheng, Y. (2020). Enhancement of gibberellic acid production from *Fusarium fujikuroi* by mutation breeding and glycerol addition. *3 Biotech*, 10(312), 1-10. DOI:10.1007/s13205-020-02303-4

Ramírez Hernández, J. J. & Avitia Rodríguez, J. A. 2017. Floricultura Mexicana en el Siglo XXI: Su Desempeño en los Mercados Internacionales. *Revista de Economía. Universidad Autónoma de Yucatán*. 34(88). DOI: <https://doi.org/10.33937/reveco.2017.83>

Ribeiro da Cunha, A., Katz, L., De Pádua-Souza, A & Martínez Uribe, R. A. 2015. Índice SPAD en el crecimiento y desarrollo de plantas de *lisianthus* en función de diferentes dosis de nitrógeno en ambiente protegido. *Idesia (Arica)*. 33. 97-105. DOI: 10.4067/S0718-34292015000200012.

Rios-Florida, Lizeth Gabriela, De La Cruz-Guzmán, Gumercindo Honorato, Arriaga-Frías, Alberto, & Mandujano-Piña, Manuel. (2022). Efecto de paclobutrazol y *Glomus* intraradices en el cultivo de *Lilium* cv. Armandale y Tesor. *Siembra* , 9(2), DOI: <https://doi.org/10.29166/siembra.v9i2.3978>

SADER [Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural]. 2024. Informe de avances y resultados del programa sectorial de agricultura y desarrollo rural 2022-2024. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/829474/Informe_de_Avance_y_Resultados_2022_PAgricultura.pdf

SAGARPA [Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación]. 2001. Evaluación de la alianza para el campo 2001. Disponible en: <https://www.agricultura.gob.mx/sites/default/files/sagarpa/document/2018/11/20/1548/20112018-2001-fa-mch-deho.pdf>

Salazar-Moreno R., Rojano Aguilar A., & Lopez-Cruz I.L. 2014 La eficiencia en el uso del agua en la agricultura controlada. *Tecnología y ciencias del agua*. 5(2). 177-183. Disponible en: <https://www.revistatyc.org.mx/index.php/tyca/article/view/472/pdf>

Sedaghatthoor, S. & Zakibakhsh-Mohammadi, P. 2019. Efecto del momento de aplicación y de las cantidades de progesterona de mamíferos y ácido giberélico sobre el crecimiento de *Zinnia elegans*. *Revista Chapingo. Serie horticultura*, 25(1), 61-73. DOI: <https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2018.08.017>

Urriola, J., De León, O., & de Brea, E. R. (2025). Hidroponía: relevancia en la gestión y producción de alimentos como estrategia de agronegocio y desarrollo sostenible. *Revista Multidisciplinar Innova Scientia*, 1(1), 14-22. DOI: <https://doi.org/10.70625/rmis/209>

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

Absorción 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

Alimentación 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 principales 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

Duplicación cromosómica 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