

Leonardo Tullio

(Organizadores)



Investigación, tecnología e innovación

EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

2

 **Atena**
Editora
Ano 2022

Leonardo Tullio

(Organizadores)



Investigación, tecnología e innovación

EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

2

Atena
Editora
Año 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremona

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Investigación, tecnología e innovación en ciencias agrícolas 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Leonardo Tullio

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
162	<p>Investigación, tecnología e innovación en ciencias agrícolas 2 / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0275-6 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.756222705</p> <p>1. Ciencias agrícolas. I. Tullio, Leonardo (Organizador). II. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A obra “Investigación, tecnología e innovación en ciencias agrícolas” aborda uma apresentação de 23 capítulos em sua grande maioria internacional.

A disseminação de conhecimentos entre países faz da pesquisa algo inédito para a resolução de problemas.

Compreender a visão de demais pesquisadores a nível internacional e nacional traz resultados das mais diversas aplicações a nível de campo, com pesquisas que demonstram o comportamento de pragas ou novas tecnologias que podem ser aplicáveis em diferentes regiões.

Nesta obra podemos relatar experiências na área agrícola, envolvendo o uso de novas técnicas de agricultura, bem como estudos sobre reflexos da pandemia no meio rural.

Também apresenta ao leitor os relatos de pesquisa a nível mundial, que traz sem dúvida o que mais recente está sendo descoberto e relatado, demonstrando ao mundo os resultados inovadores que a pesquisa compartilha neste momento.

Espero assim, que seus conhecimentos vão além-fronteiras e se abram para novas possibilidades através da leitura destes capítulos aqui apresentados.

Boas descobertas.

Leonardo Tullio

SUMÁRIO


CAPÍTULO 1..... 1

PROTOTIPO DE BIORREACTOR PARA SISTEMAS DE INMERSION TEMPORAL Y AUTOMATIZACIÓN CON SOFTWARE LIBRE

Clara Anabel Arredondo Ramírez

Gregorio Arellano Ostoa

Oziel Lugo Espinosa


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227051>

CAPÍTULO 2..... 14

PRODUCTIVIDAD EN UNA HUERTA DE MANGO HADEN CONTROLADA AUTOMATICAMENTE CON MICRO ASPERSIÓN

Federico Hahn Schlam

Jesús García Martínez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227052>

CAPÍTULO 3..... 24


DESARROLLO DE UNA BOTANA TIPO CHIP A BASE DE BETABEL (BETA VULGARIS L.) BAJO EN GRASA APLICANDO DIFERENTES MÉTODOS DE SECADO

María Andrea Trejo- Márquez

Alma Nohemi Camacho-Franco

Selene Pascual-Bustamante

Alma Adela Lira-Vargas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227053>

CAPÍTULO 4..... 35

CRECIMIENTO DE MUDAS DE *Annona squamosa* L. EM DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO

Angelica Alves Gomes

Matheus Marangon Debastiani

Mariana Pizzato

Samuel Silva Carneiro

Cássia Kathleen Schwengber

Angria Ferreira Donato

Andréa Carvalho da Silva

Adilson Pacheco de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227054>

CAPÍTULO 5..... 63

ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE BIODIGESTORES A ESCALA DOMÉSTICA EN AMÉRICA LATINA A PARTIR DE LA PANDEMIA

Cisneros De La Cueva Sergio

Mejias Brizuela Nildia Yamileth

Paniagua Solar Laura Alicia

San Pedro Cedillo Liliana

Téllez Méndez Nallely

Luna Del Risco Mario Alberto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227055>

CAPÍTULO 6..... 80

ESTIMACIÓN DE COSTOS PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE JITOMATE: CASO DE ESTUDIO AMAZCALA

María Concepción Vega Meza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227056>

CAPÍTULO 7..... 94

IMPACTOS DEL COVID-19 EN LA SALUD DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS TEMPORALES MEXICANOS EN ESTADOS UNIDOS Y CANADÁ

Ofelia Becerril Quintana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227057>

CAPÍTULO 8..... 108

EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE FORRAJE SECO EN CINCO VARIEDADES DE AVENA A DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZACIÓN, ORGÁNICA Y MINERAL


Jesús García Pereyra

Sergio de los Santos Villalobos

Rosa Bertha Rubio Graciano

Gabriel N. Aviña Martínez

Fannie Isela Parra Cota

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227058>

CAPÍTULO 9..... 114

Ganaspis brasiliensis COMO ALTERNATIVA DE BIOCONTROLE DE *Drosophila suzukii* NO BRASIL.I. ZONEAMENTO TERRITORIAL DE ÁREAS FAVORÁVEIS

Rafael Mingoti

Maria Conceição Peres Young Pessoa


Jeanne Scardini Marinho-Prado

Bárbara de Oliveira Jacomo

Beatriz Giordano Aguiar Paranhos

Catarina de Araújo Siqueira

Tainara Gimenes Damaceno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7562227059>

CAPÍTULO 10..... 129

Ganaspis brasiliensis COMO ALTERNATIVA DE BIOCONTROLE DE *Drosophila suzukii* NO BRASIL.II. ESTIMATIVAS DE DESENVOLVIMENTO POR DEMANDAS TÉRMICAS

Maria Conceição Peres Young Pessoa

Rafael Mingoti

Beatriz Giordano Aguiar Paranhos

Jeanne Scardini Marinho-Prado


Giovanna Galhardo Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270510>

CAPÍTULO 11..... 149

IDENTIFICACIÓN DE *BEGOMOVIRUS* EN CUCURBITÁCEAS Y MALEZAS EN LA REGIÓN LAGUNERA DE COAHUILA Y DURANGO, MÉXICO


Perla Belén Torres-Trujillo
Omar Guadalupe Alvarado-Gómez
Verónica Ávila-Rodríguez
Urbano Nava-Camberos
Ramiro González-Garza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270511>

CAPÍTULO 12..... 159

IMPLANTAÇÃO E CONDUÇÃO DO SERINGAL


Elaine Cristine Piffer Gonçalves
Antônio Lúcio Mello Martins
Marli Dias Mascarenhas Oliveira
Ivana Marino Bárbaro-Torneli
José Antônio Alberto da Silva
Monica Helena Martins
Maria Teresa Vilela Nogueira Abdo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270512>

CAPÍTULO 13..... 174

MEXOIL: NUEVA VARIEDAD DE HIGUERILLA PARA EXTRACCIÓN DE ACEITE INDUSTRIAL DE MALEZA A CULTIVADA


Hernández Martínez Miguel
Medina Cazares Tomas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270513>

CAPÍTULO 14..... 182

MICOSIS EN MASCOTAS DE LA CIUDAD DE PUEBLA, MÉXICO


Espinosa Taxis Alejandra Paula
Avelino Flores Fabiola
Teresita Spezia Mazzocco

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270514>

CAPÍTULO 15..... 191

MORFOANATOMIA FOLIAR DE *Hancornia speciosa* GOMEZ (APOCYNACEAE) OCORRENTE NA FAZENDA ÁGUA CRISTALINA, ANÁPOLIS - GO

Robson Lopes Cardoso
Cássia Aparecida Nogueira
Níbia Sales Damasceno Corioletti
Rosemeire Terezinha da Silva
Juliano de Almeida Rabelo


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270515>

CAPÍTULO 16.....201

O USO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN NA RASTREABILIDADE AGROALIMENTAR

Geneci da Silva Ribeiro Rocha

Letícia de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270516>

CAPÍTULO 17.....214

PROSPECÇÃO DE POTENCIAIS BIOAGENTES PARA CONTROLE DA DROSÓFILA-DA-ASA-MANCHADA

Jeanne Scardini Marinho-Prado


Maria Conceição Peres Young Pessoa

Janaína Beatriz Aparecida Borges

Beatriz Giordano Aguiar Paranhos

Rafael Mingoti

Giovanna Galhardo Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270517>

CAPÍTULO 18.....227

TIERRA DE DIATOMEAS: UNA ALTERNATIVA SUSTENTABLE PARA PROTECCIÓN DE MAIZ ALMACENADO

Loya Ramírez José Guadalupe

Beltrán Morales Félix Alfredo

Zamora Salgado Sergio

Ruiz Espinoza Francisco Higinio

Navejas Jiménez Jesús

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270518>

CAPÍTULO 19.....232

PRACTICAS PROFESIONALES COMO UNIDAD DE APRENDIZAJE

Bárbara Beatriz Rodríguez Guerrero

Citlalli Hernández Ortega

Elizabet Rojas Márquez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270519>

CAPÍTULO 20.....239

ESCALANDO LA AGROECOLOGÍA: ESCUELA DE PENSAMIENTOS AGROECOLÓGICOS

Angela Maria Londoño M.


Judith Rodríguez S.




Alexander Hurtado L.

Marina Sánchez de Prager

Johana Stephany Muñoz C.

Elsa Maria Guetocüe L.

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270520>

CAPÍTULO 21.....	254
LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN EL SECTOR RURAL: UNA EVALUACIÓN DESDE EL PLAN DE INTEGRACIÓN DE COMPONENTES CURRICULARES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO GALÁN	
Nohemí Gutiérrez	
Linny Brillid Aldana Díaz	
Lady Bell Martínez Cepeda	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270521	
CAPÍTULO 22.....	275
PRESENCIA DE <i>Diaphorina citri</i> VECTOR DEL HUANGLONGBING (HLB) EN EL ESTADO DE VERACRUZ: UNA REVISIÓN	
Benito Hernández-Castellanos	
Julio César Castañeda-Ortega	
Araceli Flores-Aguilar	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270522	
CAPÍTULO 23.....	284
ZEÓLITO E A FERTILIZAÇÃO DE CULTIVOS AGRÍCOLAS DE SEQUEIRO. CONSTRUÇÃO DE UMA POLÍTICA PÚBLICA PARA O MUNICÍPIO DE SAN DAMIÃO TEXOLOC, TLAXCALA	
Andrés María Ramírez	
Gerardo Juárez Hernández	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75622270523	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	295
ÍNDICE REMISSIVO.....	296

CAPÍTULO 18

TIERRA DE DIATOMEAS: UNA ALTERNATIVA SUSTENTABLE PARA PROTECCIÓN DE MAÍZ ALMACENADO

Data de aceite: 02/05/2022

Loya Ramírez José Guadalupe

Universidad Autónoma de Baja California Sur

Beltrán Morales Félix Alfredo

Universidad Autónoma de Baja California Sur

Zamora Salgado Sergio

Universidad Autónoma de Baja California Sur

Ruiz Espinoza Francisco Higinio

Universidad Autónoma de Baja California Sur

Navejas Jiménez Jesús

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales
Agrícolas y Pecuarias

RESUMEN: La tierra de diatomeas es un producto que ha sido probada con éxito para controlar poblaciones de plagas en diferentes cultivos. En granos almacenados, la aplicación de tierra de diatomeas (TD) va en aumento en virtud de su baja toxicidad para mamíferos. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la tierra de diatomeas sobre el picudo de los granos de maíz, *Sitophilus zeamais* M. En el experimento 1, los tratamientos fueron: un testigo y cinco dosis de TD equivalente a 0.04, 0.8, 1.2, 1.6 y 2.0 gr / kg de grano, los cuales fueron aplicadas a 20 adultos de picudos en 200 gr de maíz contenido en frascos de 0.5 l. En el experimento 2, los tratamientos fueron: un testigo y tres dosis de TD (0.5, 1.0 y 2.0 gr/kg de grano), los cuales fueron aplicados a 20 adultos de picudos contenidos en frascos de 2.0 L. La dosis de 0.40 gr de TD

fue la más efectiva porque causó una mortandad de 66.3% picudos en 52 días. Mientras que, las dosis de 2.0 y 0.5 gr de TD causaron 100 y 90% de mortandad de picudos, respectivamente. La aplicación de TD permite un control sustentable del picudo de los granos de maíz.

PALABRAS CLAVE: *Sitophilus zeamais*, silicio, grano sano.

ABSTRACT: Diatomaceous earth has been successfully tested to control pest populations on different crops. In stored grains, the application of diatomaceous earth is increasing by virtue of its low toxicity to mammals. The objective of this research was to evaluate the effect of diatomaceous earth (TD) on the weevil of corn kernels. In experiment 1, the treatments were: one control and five rates of TD (0.08, 0.16, 0.24, 0.32 and 0.40 gr / 200 gr of grain), which were applied to 20 adult weevils in 200 gr of corn contained in jars of 0.5 l. In experiment 2, the treatments were: one control and three rates of TD (0.5, 1.0 and 2.0 gr/kg of grain), which were applied to 20 adults of weevils contained in 2.0 jars. The rates of 0.40 gr of TD was the most effective because killed 66.3% of weevils in 52 days. Meanwhile, rates of 2.0 and 0.5 gr of TD killed 100 and 90% of weevils, respectively. The application of TD allows a sustainable control of the weevil of corn grains.

KEYWORDS: *Sitophilus zeamais*, silicon, healthy grains.

INTRODUCCIÓN

La tierra de diatomeas (TD) ha sido

probada con éxito para disminuir poblaciones de plagas en diferentes cultivos. La TD tiene un contenido de silicio alto que alcanza hasta un 90%. Este elemento es uno de los principales minerales que han sido aplicados en el control de plagas de almacén. La TD tiene un origen orgánico y tiene alto contenido de dióxido de silicio y restos de algas diatomeas de agua dulce y de mar. El resto del contenido de la TD está constituido por minerales como: calcio, fósforo, azufre, níquel, zinc, manganeso, aluminio, hierro, magnesio, sodio y cal (Cook y Armitage, 2000).

El uso de TD, como un insecticida contra granos almacenados, ha aumentado considerablemente en virtud de su toxicidad baja para mamíferos (Athanassiou *et al.*, 2005). Además, la TD tiene tres atributos destacables: no contamina el ambiente, no afecta la salud humana y retarda la resistencia de insectos plaga a insecticidas sintéticos (Ortega Cruz *et al.*, 2016). Otra ventaja sobresaliente de las TD es que se pueden combinar con otras alternativas de bajo riesgo como: altas temperaturas (Machekano *et al.*, 2020) y hongos entomopatógenos. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la tierra de diatomeas sobre el picudo de los granos de maíz.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Manejo Integrado de Plagas de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. En el experimento 1, los tratamientos fueron: un testigo y seis dosis de TD: 0.08, 0.16, 0.24, 0.32 y 0.40 gr/200 gr de grano. Estas dosis equivalen a 0.40, 0.8, 1.2, 1.6, 2.0 gr/kg de grano. Los tratamientos fueron aplicados a 20 adultos de picudos en 200 gr de maíz contenido en frascos de 0.5 l.

Las variables que fueron medidas como indicadores de la efectividad de los tratamientos fueron número de picudos muertos y número de adultos emergidos en la progenie. Los picudos muertos fueron removidos del frasco, pero los granos se mantuvieron en observación para registrar la emergencia de la progenie.

En el experimento 2, los tratamientos fueron: un testigo y tres dosis de TD: 0.5, 1.0 y 2.0 gr/kg de grano. Los tratamientos fueron aplicados a 20 adultos de picudos contenidos en frascos de 2.0 L. El diseño experimental para ambos experimentos fue completamente al azar con cuatro repeticiones. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza y a una prueba de separación de medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Figura 1 presenta el porcentaje acumulado de adultos de picudos muertos en cada tratamiento. El tratamiento 5 (0.40 gr) fue el más efectivo con una mortandad de 66.3% picudos, seguido de los tratamientos 3 (0.24 gr) y 4 (0.32 gr) que causaron un 32.5 y 33.7% de mortandad, respectivamente. Los tratamientos 1 (0.08 gr.) y 2 (0.16 gr.) causaron un 14

y 12.5% de muertos, respectivamente. Estos datos difieren de los reportados por Torres Bojórquez (2011) quien determinó el 100% de picudos muertos a los 30 días después de la aplicación de la TD. Esto es cerca de la mitad del tiempo en que se registró el 100% de muertos en el presente bioensayo. Cabe destacar que el tratamiento de 0.40 gr continuó causando muertes hasta los 52 días después de haber aplicado.

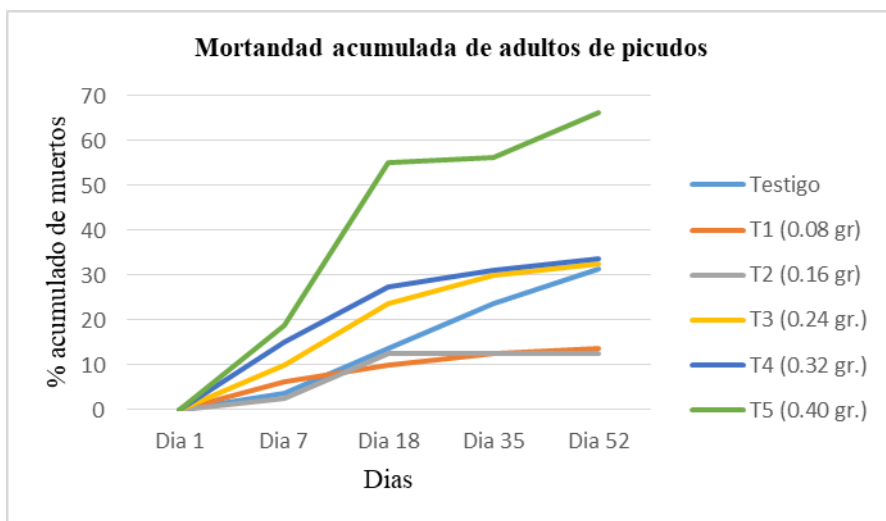


Figura 1. Mortandad acumulada de picudos en cinco dosis diferentes de TD durante 52 días.

El Cuadro 1 presenta la separación de medias de picudos muertos por cada tratamiento ($p=5\%$). El tratamiento 4 (4.0 gr) causó la muerte de 20 adultos (100%). Este resultado coincide con el de Zhanda *et al.* (2020) quienes reportan un 100% de mortalidad con dosis equivalentes a de 75 gr y 100 gr/ kg de grano. Estos datos confirman que una dosis adecuada de DT puede proteger al grano de maíz suficientemente.

Tratamiento (gr de TD/kg de grano)	X=muertos	Significancia $p= 5\%$
2.0	20	a
1.0	19	ab
0.5	18	b
Testigo	1	c

Cuadro 1. Separación de medias (Duncan 5%) de picudos muertos ($n=20$) en los cuatro tratamientos al cabo de nueve días del tratamiento con TD.

La Figura 2 indica la mortandad acumulada de adultos de picudo en tres dosis diferentes de TD durante 9 días después del tratamiento. El tratamiento 4 (2.0 gr) fue el

más efectivo con un 100.0% de mortandad de picudos. Mientras que, el tratamiento 2 (0.5 gr) causó una mortandad de 90.0% de picudos.

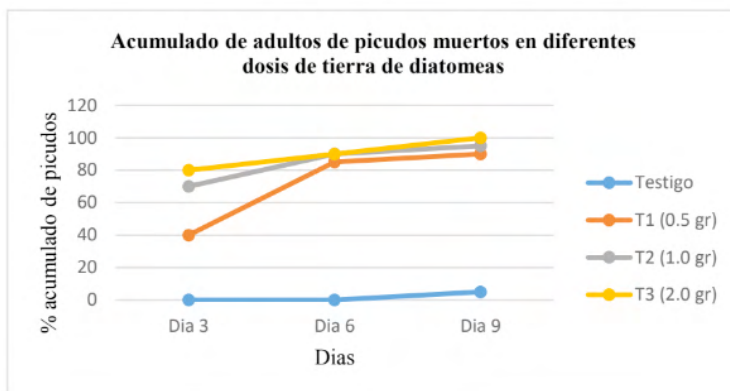


Figura 2. Mortandad acumulada de picudos en tres dosis diferentes de TD durante nueve días.

El Cuadro 2 presenta el efecto de TD sobre la progenie de los picudos tratados con cuatro dosis de TD. Los datos de emergencia de la primera generación de picudos, que fue registrada en cuatro fechas diferentes después del tratamiento, muestran que los tratamientos más efectivos fueron: 0.24 gr y 0.32 gr/kg de grano con valores de 8 y 5 picudos, respectivamente, emergidos a los 52 días después del tratamiento. El número de picudos emergidos en la progenie fueron 8 en el tratamiento con 0.34 gr y 5 en el tratamiento 0.32 gr. Esto indica que, la emergencia en el testigo fue 116 y 186 veces más alta, respectivamente, que en los tratamientos. Este resultado confirma los de Wille *et al.* (2019) quienes encontraron que la TD puede mantener poblaciones bajas de adultos de picudo en las generaciones subsiguientes.

Dosis (gr de TD/ kg)	No. de picudos vivos			
	Día 7	Día 18	Día 35	Día 52
TESTIGO	670	471	517	930
0.08	112	184	59	133
0.16	78	85	17	45
0.24	43	72	12	8
0.32	37	52	7	5
0.40	69	78	7	11

Cuadro 2. Efecto de la TD en la progenie del picudo de los granos de maíz del experimento 1.

CONCLUSIONES

En el primer experimento, la dosis más alta que equivalente a 2.0 gr/kg de grano, causó el 66% de mortandad acumulada de picudos en 52 días después del tratamiento. Mientras que en el segundo experimento, la dosis mayor de 2.0 gr/kg fue la más efectiva porque causó un 100% de muertos en nueve días. La progenie del picudo se vio afectada por la aplicación de TD. En el testigo, fueron registrados 116 y 186 veces más adultos emergidos en la progenie que en las dosis de 0.24 y 0.32 gr/kg de grano, respectivamente. En consecuencia, la aplicación de TD permite un control sustentable y económico del picudo de los granos de maíz.

REFERENCIAS

- Athanassiou C.G., Vayias B.J., Dimizas C.B., Kavallieratos N.G., Papagregoriou A.S and Buchelos C.Th. 2005. Insecticidal efficacy of diatomaceous earth against *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleóptera: Curculionidae) and *Tribolium confusum* Jacquelin du Val (Coleóptera: Tenebrionidae) on stored wheat: influence of dose rate, temperature and exposure interval. Journal Stored Products Resources. Vol. 41. Pp. 47-55.
- Cook D. A. and Armitage D. M. 2000. Efficacy of a diatomaceous earth against mite and insect populations in small bins of wheat under conditions of low temperature and high humidity. Pest Management Science. Vol. 56. Pp.591-596.
- Machekano H., Mutamiswa R., Singano D., Joseph V., Chidawanyika F. and Nyamukondiwa C., 2020. Thermal resilience of *Prostephanus truncatus* (Horn): can we derive optimum temperature-time combinations for commodity treatment. Journal Stored Products Resources. Vol.86. N° 101568. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2020.101568>.
- Ortega Cruz J., Ruvalcaba L., Alcaraz T., Liera, J., Valdés, T. and Ortiz L. 2016 Effectiveness of Different Doses of Diatomaceous Earth on Mexican Bean Weevil (*Zabrotes subfasciatus* Boheman) in Culiacán, Sinaloa, México. Open Access Library Journal. Vol. 3. Pp. 1-11. doi: 10.4236/oalib.1103228.
- Torres-Bojórquez A. I. 2011. Efectividad de la tierra de diatomeas en el control de tres plagas de almacén. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Producción Agrícola. Marín, Nuevo León. Pp. 84.
- Wille C. L., Wille C. P., Darosa J. M., Boff M. I. C. y Franco C. R. 2019. Efficacy of recovered diatomaceous earth from brewery to control *Sitophilus zeamais* and *Acanthoscelides obtectus* Journal of Stored Products Research. Vol 83, pp.254-260.
- Zandha J., Mvumi M. V. and Machekano H. 2020. Potential of three enhanced diatomaceous earth against *Sitophilus zeamais* M. and *Prostephanus truncatus* Horn on stored maize grain. Journal of Stored Products Research. Vol 87, pp.6.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Absorción 24, 28, 34

Alimento 28, 30, 201, 202, 209

Anaerobia 63, 64, 66, 77

Análise 36, 39, 40, 41, 44, 47, 49, 50, 53, 56, 57, 60, 62, 162, 165, 169, 172, 173, 191, 195, 199, 201, 205, 210

Automatización 1, 2, 7, 11

B

Begomovirus 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157

Biodigestión 63

Biorreactores 1, 2, 3

Blockchain 201, 202, 203, 204, 205, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213

C

Cadeia produtiva 201, 203

Características morfológicas 58, 191, 192

Controle biológico 115, 116, 129, 130, 214, 216, 219, 221, 223

Costos de producción agrícola 80

Covid-19 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107

Crecimiento 35, 36, 37, 39, 40, 41, 46, 47, 50, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 167, 170, 206, 211, 287

Cucurbitáceas 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156

Cultivo de tejidos 1

D

Dendrómetro 14, 16, 21

Desglose 80, 91

Drosófila-da-asa-manchada (DAM) 115, 129, 130, 214, 215

E

Estudos 170, 192, 195, 199, 201, 203, 205, 206, 208, 210, 211, 212, 218, 219, 220, 221, 222

I

Innovación 1, 78, 247, 254, 256, 257, 258, 259, 265, 267, 270, 272, 273, 274

L

Latinoamérica 63, 64, 76, 276

Limpieza de biogás 64

Luminosidade 36, 43, 53, 55

M

Malezas 109, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156

Metodología basada en casos 80

Micro aspersores 14, 18

Micropropagación 1, 2, 12

Modelagem 209

O

Oligonucleótidos 149, 151, 185

P

Pets 182

Precisão 39, 164

R

Rastreabilidade 162, 163, 201, 202, 203, 204, 205, 209, 210, 211, 212

S

Solos 105, 165, 169, 193, 286, 290, 292

Soma térmica 36, 40, 41, 46, 131, 132

T

Técnicacon 80

Tecnologia 172, 201, 202, 203, 204, 205, 207, 209, 210, 211, 212

Tempo 53, 57, 58, 129, 138, 142, 143, 144, 145, 146, 209, 210, 211, 222, 286

Temporary workers 94, 95

V

Valorização 204

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Investigación, tecnología e innovación
EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

2


Ano 2022

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Investigación, tecnología e innovación
EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

2


Ano 2022