

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 Cremo

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-NãoDerivativos 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

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

Data de aceite: 02/05/2022

Hernández Martínez Miguel

Campo Experimental Bajío INIFAP

Medina Cazares Tomas

Campo Experimental Bajío INIFAP

ANTECEDENTES

En México, al igual que el resto del mundo, existe gran preocupación por el inminente agotamiento del combustible fósil denominado petróleo (Barajas, 2004) y sus derivados; y por el cambio climático (Caballero, *et al*, 2007) provocado principalmente por las emisiones de contaminantes vehiculares. Una alternativa viable y en el corto plazo, es la producción de biomasa a partir de los cultivos bioenergéticos (Cuadra 1981) para la producción de bioetanol está el sorgo dulce y para biodiesel la higuierilla (*Ricinus communis* L.), produciendo energías renovables y que reducen significativamente la contaminación ambiental, contribuyendo a la mitigación del cambio climático. Los cultivos bioenergéticos que el Gobierno Federal está apoyando a partir del 2008 (Antoni Osuna, 2008), para la producción de biodiesel, es el cultivo de higuierilla y del piñón mexicano, ya que se extrae el aceite del grano y éste se hace reaccionar con metanol e hidróxido de

sodio mediante calor para producir la reacción química de transesterificación (Allan *et al*, 2008) y obtener el biodiesel y glicerol, sin embargo, es necesario generar las variedades y paquete tecnológico para su siembra. El INIFAP a través de diversas fuentes de financiamiento ha desarrollado proyectos cuyos objetivos fueron: 1) Desarrollar variedades de higuierilla desde su estado silvestre al domesticado para zonas con potencial productivo rentable; y 2) Generar los componentes tecnológicos de densidad de siembra, fertilización y control químico de maleza. Lo anterior para recomendar la nueva variedad MEXOIL de higuierilla y el paquete tecnológico del cultivo para siembra comercial para Michoacán, Jalisco y Guanajuato, en una superficie potencial 568,825 hectáreas (suelo vertisol y precipitación de 500 a 620mm) con potencial alto de rendimiento (3 a 4 toneladas por hectárea) y una superficie con aptitud potencial medio de 1,529361 hectáreas con potencial medio de 2.0 a 2.5 toneladas por hectárea.

DESARROLLO DE LA VARIEDAD

La higuierilla (*Ricinus communis* L.), es considerada como maleza en los diferentes cultivos, sin embargo, de 2008 que se publicó la Ley de Bioenergéticos en México, se incluyó a la higuierilla, como especie para la obtención de aceite industrial para elaborar biodiesel. El INIFAP en el 2009-10, colectó 273 higuierillas

silvestres, las cuales de 2011-12 se caracterizaron: agronómicamente, bioquímicamente y molecularmente (ver Cuadro 1) en el Campo Experimental de Rosario Izapa, Chiapas; seleccionando las 16 mejores por porte agronómico, contenido de aceite, buen rendimiento y fitosanidad. Estas se evaluaron por 2 años en 13 estados del país (incluyendo Guanajuato, Jalisco y Michoacán), seleccionando las mejores para su posible liberación (en dichos estados); paralelamente se generó la recomendación de fertilización, densidad de siembra y control químico de maleza, generando la variedad y sus componentes tecnológicos para su siembra comercial. Así se generó la variedad Mexoil, la cual es una variedad de higuerrilla de ciclo intermedio, indehisciente, de hábito perenne con 145 días a la cosecha. Se seleccionó experimentalmente y se validó en terreno de los productores cooperantes, para los estados de Michoacán, Jalisco y Guanajuato con un potencial de rendimiento de 2.5 a 3.5 ton/ha, en función de la precipitación (en Guanajuato 480mm y a 620 mm en Jalisco), con un contenido de aceite de 44 a 46%, con tamaño de semilla grande de color café dominante, 145 días a la cosecha y altura promedio de 2.25 m.

Para su validación de Mexoil, se realizó con anterioridad dos ciclos de selección masal estratificada, para uniformizar la variedad y un ciclo de recombinación, para posteriormente validarla por 2 ciclos en parcelas de productores cooperantes y paralelamente se realizó la caracterización varietal siguiendo los principios de la Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales (UPOV) "Introducción al examen de la distinción, homogeneidad y estabilidad" (TG/1/3) y "Elaboración de las Directrices de Examen" (TGP/7/2), con número de registro 3568-HIG-005010218/C ante SNICS. Presenta una altura de 2.2 m con tallo de color rojizo verdoso, con tamaño de hoja grande de color verde claro, flores y racimos de color verde, los racimos son de forma circular, cuya longitud promedio es de 26 cm, la semilla es de color café rojizo, cuya longitud es de 1.5 cm y 1.3 cm de ancho, en promedio cada semilla pesa un gramo. Proviene de las 273 colectas silvestres caracterizadas en 2009-10, su adaptación comprende los estados Guanajuato, Michoacán y Jalisco, con un contenido de aceite promedio de 46% en el grano, un potencial de rendimiento promedio por hectárea de 2,550 kg en Guanajuato en temporal con 450 mm de lluvia, mientras que en Jalisco en temporal y una precipitación de 570mm el rendimiento puede llegar a 3,510 kg., la cosecha se puede realizar a mano o con trilladora con cabezal para soya (ver Cuadro 2).

COMPONENTES TECNOLÓGICOS

Se realizaron tres experimentos: a) Los tratamientos de fertilización fueron 1) Testigo sin fertilización; 2) fórmula 40-40-00; 3) fórmula 60-40-00; b) los arreglos de densidades fueron: 0.75 m x 0.75 m (distancia entre hileras y entre plantas), 1.0 m x 1.0 m, 1.5 m x 1.5 m y 2.0 m x 2.0 m; c) control químico de maleza de postemergencia se evaluó 26 combinaciones de herbicidas para el control químico de maleza de hoja ancha y angosta en el cultivo de higuierilla y definir cuál mezcla presentó el menor daño a el cultivo y controló de manera eficiente ambos tipos de maleza.

VALIDACIÓN EN GUANAJUATO

En el Cuadro 3 solo se muestra los resultados de la evaluación y validación de las 6 mejores variedades de higuierilla para Guanajuato, realizada en 2015 y 2016. En el Cuadro 1 se muestra el rendimiento de los 6 mejores ecotipos evaluados en el 2005 y 2016 en el Campo Experimental Bajío, sobresaliendo los ecotipos Guanajuato: 3, 15, 4 y 1.

Orden	Cultivar	Rend. kg/ha en 2015	Altura m	Contenido de aceite%	Rend. kg/ha en 2016
1	MEXOIL	2911 a	2.20	46	2853 a
2	E-Gto-15	1745 a	2.55	48	2400 ab
3	E-Gto-4	1667 a	2.30	50	2092 bc
4	E-Gto-1	1652 a	2.15	45	2422 ab
5	Guanajuatoil	863 b	2.50	44	1477 de
6	E-Gto.-13	656 bc	2.05	47	887 fgh
Tukey 5%		410.0			470.0

** = altamente significativo; * = Letras similares son estadísticamente iguales los tratamientos, caso contrario son diferentes (Tukey 5%).

Cuadro 3. Rendimiento de la validación de los mejores cultivares de higuierilla bajo temporal en Celaya, Guanajuato. CEBAJ 2015-16.

EXPERIMENTO DE FERTILIZACIÓN

En el ciclo 2015, en el mes de 15 de junio se evaluó MEXOIL, bajo temporal con tres tratamientos de fórmula de fertilización que fueron: sin fertilizante, 40-40-00 y 60-40-00. La aplicación se hizo en forma total a la siembra. El diseño fue bloques al azar con 4 repeticiones y un tamaño de parcela de 6 plantas en arreglo entre hileras y plantas de 1.5 m x 1.5 m. Se tomó altura de planta y rendimiento, número de espigas y longitud de espiga. Los resultados de la primer y segunda cosecha se sumaron y se analizaron muestran en el Cuadro 4, en donde se muestra que el tratamiento 60-40-00 fue estadísticamente superior a los demás respecto a rendimiento y altura de planta.

Tratamiento	Rendimiento kg/ha	Altura de planta m	Período de floración días	Número de espigas	Longitud de espiga cm
60-40-00	1680 a	1.88 a	50 a	4.6 a	22 a
40-40-00	1238 b	1.44 b	42 ab	3.5 a	21 a
00-00-00	520 c	98 c	33 b	2.1 b	18 a
Tukey 5%	410	38	8	1.3	4

** = altamente significativo; * = Letras similares son estadísticamente iguales los tratamientos, caso contrario son diferentes (Tukey 5%).

Cuadro 4. Resultados de los diferentes tratamientos de fertilización respecto rendimiento, altura de planta, período de floración, número de espigas y longitud de espiga. Campo Experimental Bajío en Guanajuato en 2015 con una precipitación de 400mm.

DENSIDAD DE SIEMBRA

El experimento se estableció en 2014 y 2015, con 4 densidades entre hileras y entre plantas de 75 x 75cm, 1 x 1 m, 1.5 x 1.5m y 2 x 2m con el ecotipo MEXOIL, bajo diseño de bloques al azar con arreglo en franjas y tres repeticiones, cada parcela útil consto de 6 plantas por tratamiento. Se depositó dos semillas por punto de siembra en húmedo, con la fórmula de fertilización más alta 60-40-00 por hectárea depositando la cantidad que le corresponde a cada planta en base a la densidad por hectárea. Se obtuvo la primera cosecha a los 120 días y la segunda cosecha a fines diciembre - principios de enero, obteniendo mayor rendimiento en la segunda cosecha siendo significativamente superior a la primera. En el Cuadro 5 se muestra los resultados de los 2 años, sobresaliendo el arreglo con mayor rendimiento fue 1.5 x 1.5 m, seguido por el arreglo 1.0 x 1.0m, luego el de 2.0 x 2.0 m y el de menor rendimiento fue el de 0.75 x 0.75m.

Distancia entre hileras y plantas m	Rendimiento 2009 kg/ha	Rendimiento 2010 kg/ha	NE y LE en cosecha	Días a la cosecha promedio
1.5 x 1.5	1930 a*	2150 a	28 y 24cm	130 b
1.0 x 1.0	1670 a	1820 ab	24 y 22 cm	123 c
2.0 x 2.0	1576 b	1510 bc	28 y 26 cm	140 a
0.75 x 0.75	1320 b	1190 c	20 y 18 cm	115 d
Tukey 5%	310**	450**		6
Medias	640 B	690 A		127
Tukey 5%	40**			

** = altamente significativo; * = Letras similares son estadísticamente iguales los tratamientos, caso contrario son diferentes (Tukey 5%).

Cuadro 5. Resultados del arreglo de distancia entre hileras y entre plantas, número de espigas (NE) y longitud de espiga (LE) y promedio de días a la cosecha en 2014 y 2015.

CONTROL QUÍMICO DE MALEZA

Se probó 26 mezclas de diferentes herbicidas de postemergencia para controlar hoja ancha y angosta y los mejores que tuvieron menor fitotoxicidad al cultivo de higuierilla y mejor control de maleza se muestran en el Cuadro 6.

No.	Herbicida	Dosis/ha material comercial	% de fitotoxicidad	% de Control H. ancha	% de control H. angosta
5	Oxyfluorfen	0.5 L	20	90	0
6	Oxyfluorfen	1.0 L	30	95	0
9	Imazetapyr .	1.0 L	20	90	40
11	Mesosulfuron + Iodosulfuron metil	1.5 L	20	90	0
13	Tembotrione	0.3 L	30	80	0
17	Prosulfuron + Fusilade	50 g + 1.5 L	20	90	100
19	Topramezone	1.5 L	20	70	0
21	Pyrasulfatole + Bromoxinil	1.0 + 1.5 L	20	95	0
25	Bentazona + Select	2.0 + 1.5 L	10	90	100
26	Bentazona + Fusilade	4.0 + 3.0 L	20	90	100

Cuadro 6. Mejores mezclas que obtuvieron los mejores resultados para el control de maleza de hoja ancha y angosta de pos-emergencia.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

La domesticación del ecotipo silvestre de higuierilla a través del mejoramiento genético se logró generar la variedad MEXOIL de cuyo grano contiene de 44 a 46 % de aceite industrial.

La investigación de los componentes tecnológicos de la variedad MEXOIL, generó recomendar la fertilización 60-40-00 todo a la siembra, densidad de siembra 1.5 m x 1.5 m (distancia entre hileras y entre plantas) y para el control químico de maleza aplicar la mejor combinación y dosis de Bentazona + Fusilade en dosis de 2.0L + 1.5 L/ha, para el control eficiente del complejo de maleza y que no afectará el cultivo.

AGRADECIMIENTOS

CONCYTEG: Por el financiamiento del proyecto: GTO-2009-CO2-120221.

SAGARPA-CONACYT: Proyecto (2011-2014): Desarrollo de tecnologías sustentables de producción de insumos competitivos para la obtención de biocombustibles en México. Fundación Guanajuato Produce por el financiamiento del proyecto: FGP 502/08 y FGP 563/11.

REFERENCIAS

- Allan G., A. Williams, P. D. Rabinowicz, A. P. Chan, J. Ravel y P. Keim. 2008. Worldwide genotyping of castor bean germplasm (*Ricinus communis* L.) using AFLPs and SSRs. *Genetic Resources and Crop Evolution* 55: 365-378.
- Antonio O., S. 2008. Fuentes alternativas para producir biocombustibles en México Imagen agropecuaria Diciembre No. 1 2007. http://imagenagropecuaria.com/articulos.php?id_sec=27&id_art=283&id_ejemplar=1 (Consultada 12 de octubre, 2008).
- Barajas, C, L. 2004. Producción de biodiesel a partir de higuierilla (*Ricinus communis* L.). 1er Seminario Internacional de Biocombustibles. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, Colombia.
- Borch-Jensen, C., B. Jensen, K. Mathiasen y J. Mollerup. 1997. Analysis of Seed Oil from *Ricinus communis* and *Dimorphoteca pluvialis* by Gas and Supercritical Fluid Chromatography, *J. Am. Oil Chem. Soc.* 74: 277–284.
- Brajos G., F. R.; A. Hernández S.; O. A. Aguilar H.; R. Aguilar G.; J. Morales H.; C. A. Tapia N.; D. E. Bustos C. S. y Salinas C. 2001. Diversidad Rural en el Norte de Guanajuato. Problemas, necesidades y tendencias de desarrollo de los sistemas de producción agropecuaria y los productores: San Luis de la Paz, Gto. México. SAGARPA, INIFAP, Campo Experimental Norte de Guanajuato. 162 p. (Publicación Especial Núm. 1).
- Caballero M., S. Lozano y B. Ortega. 2007. “Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático: una perspectiva desde las ciencias de la tierra”. *Revista Digital Universitaria* [en línea]. 10 de octubre de 2007, Vol. 8, No. 10. [Consultada: 08 de agosto de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.revista.unam.mx/vol.8/num10/art78/int78.htm> ISSN: 1607-6079.
- Castor Oil. 2008. The Castor Oil Resource. The Only Online Bookmark You'll Ever Need for Anything Castor. <http://www.castoroil.in/> (Consultada: 080808).
- Cuadra V., D. 1981. *Ricinus communis* L. Ariperspectos; investigación en química aplicada (Folleto). Saltillo, Coahuila, México. 4 p.
- Delgado S. F. 2008. Biocombustibles de higuierilla. Teorema ambiental. http://www.teorema.com.mx/articulos.php?id_sec=46&id_art=2963. (Consultada 31 de octubre, 2008).
- González E. M., E. Jurado., S. González E., O. Aguirre C., J. Jiménez P. y J. Navar. 2003. Cambio climático global: Origen y consecuencias. *Ciencias UANL*.3: 377-385.
- López A., J. H. 2005. La crisis energética mundial: Una oportunidad para Colombia. *Dyna* 147: 103-116.
- Rodríguez H. C. 2005. Plantas contra plagas 2, epazote, hierba de la cucaracha, paraíso, higuierilla y sabadilla. Red de Acción en Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM), Montecillos Estado de México. 209 p.
- Rosegrant Mw., S. Msangi, T.Sulser, and R. Valmonte Santos. 2006. Bioenergy and Agriculture: Promises and Challenges. *Biofuels and The Global Food Balance Focus* 14 (3) Dec 2006. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute.

Sánchez, O.J. Y C.A. Cardona. 2005. Producción Biotecnológica De Alcohol Carburante 1: Obtención A Partir De Diferentes Materias Primas. *Interiencia*. 30:671-678.

Sener/ Bid/ Gtz (Edit.): Potenciales y Viabilidad del uso de Bioetanol y Biodiesel para el Transporte en México. México, D.F., Noviembre 2006.

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