

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos Edson Dias de Oliveira Neto
Janaiane Ferreira dos Santos
(Organizadores)

CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão
de tecnologias 2



Atena
Editora
Ano 2022

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos Edson Dias de Oliveira Neto
Janaiane Ferreira dos Santos
(Organizadores)

CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão
de tecnologias 2



Atena
Editora
Ano 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



Ciências agrárias: conhecimento e difusão de tecnologias 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Edson Dias de Oliveira Neto
Janaiane Ferreira dos Santos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências agrárias: conhecimento e difusão de tecnologias 2 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Edson Dias de Oliveira Neto, Janaiane Ferreira dos Santos. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0308-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.081221807>

1. Ciências agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Oliveira Neto, Edson Dias de (Organizador). III. Santos, Janaiane Ferreira dos (Organizadora). IV. Título.

CDD 630

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 demanda por alimentos no mundo vem crescendo a cada ano, e para atendê-la o uso de tecnologias que possibilitem a planta de expressar seu potencial máximo produtivo são imprescindíveis. Desde o início da atividade agrícola pelo homem, quando mesmo deixou de ser nômade, até os dias de hoje com insumos de última geração e tecnologias que permitem uma agricultura de precisão a troca de experiências e conhecimentos são fundamentais para perpetuar e evoluir a gestão dos sistemas de produção relacionados a agricultura.

O conhecimento empírico e o científico tem igual importância e devem andar lado a lado, a experiência de quem vive no campo com conhecimentos passados de geração para geração juntamente com o que é ensinado na academia. Sendo assim as pesquisas científicas no ramo agrícola devem ser desenvolvidas para solucionar problemas encontrados pelo agricultor/ produtor, e os resultados obtidos divulgados com linguagem acessível, de modo a transformar a ciência em conhecimento prático.

Tratando de tecnologia é comum relacionar o mapeamento de áreas por drones ou maquinários realizando suas atividades sem um operador, e sim, são tecnologias! Porém deve-se levar em consideração tudo aquilo que antes não era utilizado na propriedade e se fez presente gerando benefícios. Como exemplo, o sistema de plantio direto (ou cultivo na palha) uma tecnologia relativamente simples que surgiu da observação de produtores no campo e posteriormente seguiu para a pesquisa onde foi possível obter respostas específicas de como esse sistema funciona e até mesmo recomendar para diferentes regiões.

Sendo assim, é de suma importância a troca de conhecimentos para se alcançar novas tecnologias e principalmente que estes conhecimentos sejam difundidos entre pessoas que atuam de alguma forma na área agrária. Que a sua leitura seja proveitosa!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Edson Dias de Oliveira Neto
Janaiane Ferreira dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

APLICACIONES DE ENMIENDAS ORGÁNICAS E INORGÁNICAS EN GRANADO (*Punica granatum* L.) ‘WONDERFUL’: CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES EN HOJA

Rosa María Yáñez Muñoz


Juan Manuel Soto Parra

Esteban Sánchez Chávez

Linda Citlalli Noperi Mosqueda

Angélica Anahí Acevedo Barrera

Ramona Pérez Leal

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218071>

CAPÍTULO 2..... 17

ADUBAÇÃO NITROGENADA SUPLEMENTAR NA CULTURA DA SOJA EM RENOVAÇÃO DE CANAVIAL

Mateus Sebastião Vasques Donegar


Bruno Spolador Lopes

João Vitor Moreno

João Vitor do Nascimento

José Henrique Cabelo

Rodrigo Merighi Bega

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218072>

CAPÍTULO 3..... 27

DESENVOLVIMENTO DO GENGIBRE SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE ADUBAÇÃO

Bruno Nascimento Falco

Paula Aparecida Muniz de Lima


Gilma Rosa do Nascimento

Simone de Oliveira Lopes

Gláucia Aparecida Mataveli Ferreira

Rodrigo Sobreira Alexandre

José Carlos Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218073>

CAPÍTULO 4..... 41

ADUBAÇÃO FOSFATADA EM COBERTURA NA CULTURA DO MILHO: UM ESTUDO DE CASO

Rômulo Leal Polastreli

Dalila da Costa Gonçalves

Gracieli Lorenzoni Marotto

Wiliam Rodrigues Ribeiro

Vinicius Agnolette Capelini

Luis Moreira de Araújo Junior

Leandro Pin Dalvi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218074>


CAPÍTULO 5..... 52

COMPARAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE MATERIAIS NA CONSTRUÇÃO DE UM CARNEIRO HIDRÁULICO ALTERNATIVO

Julia Cerqueira Lima

Wilson Araújo da Silva

Cristiane Matos da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218075>

CAPÍTULO 6..... 62

ATRIBUTOS FÍSICO-HÍDRICOS DE UM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO SOB DIFERENTES USOS NO MUNICÍPIO DE CODÓ-MA


Herbert Moraes Moreira Ramos

Francisco Bezerra Duarte

Antônio Alisson Fernandes Simplício

Izabella Maria Costa Oliveira

Daniel de Lima Feitosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218076>

CAPÍTULO 7..... 73

EFFECTO DE LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN SOBRE EL DESEMPEÑO AGRONÓMICO Y RENDIMIENTO DE TOMATE INJERTADO

Neymar Camposeco Montejo


Perpetuo Álvarez Vásquez

Antonio Flores Naveda

Norma Angélica Ruiz Torres

Josué Israel García López

Adriana Antonio Bautista

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218077>


CAPÍTULO 8..... 85

MODELAGEM DO PROCESSO DE SECAGEM DE SEMENTES DE ABÓBORAS EM DIFERENTES TEMPERATURAS

Paulo Gustavo Serafim de Carvalho

Acácio Figueiredo Neto

Lucas Campos Barreto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218078>

CAPÍTULO 9..... 99

A CULTURA DO RAMBUTAN

Gabriela Sousa Melo

Marina Martins Fontinele

Karolline Rosa Cutrim Silva


Ruslene dos Santos Souza

Bruna Oliveira de Sousa

Brenda Elen Lima Rodrigues

Samuel Ferreira Pontes

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218079>

CAPÍTULO 10..... 107

DIREITO AGRÁRIO E O AGRONEGÓCIO: O SURGIMENTO DE UM RAMO JURÍDICO INDEPENDENTE

Robson Silva Garcia

Milena Alves Pimenta Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180710>

CAPÍTULO 11..... 119

UTILIZAÇÃO DA ACUPUNTURA NO TRATAMENTO DE EQUINOS ATLETAS: REVISÃO DE LITERATURA

Ana Caroline da Costa Tinoco

Adryan Adam Batalha de Miranda

Anna Maria Fernandes da Luz

Juliana Ramos Cavalcante

Marcos Daniel Rios Lima

Vivian Fernandes Rosales

Cláudio Luís Nina Gomes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180711>

CAPÍTULO 12..... 122


ANÁLISE DO ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC) EM DIFERENTES CATEGORIAS SOB A TAXA DE CONCEPÇÃO

Maria Isabela de Souza dos Santos

Anna Júlia de Souza Porto

Leticia Peternelli da Silva

Isabela Bazzo Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180712>

CAPÍTULO 13..... 128


CARNE CELULAR: NOVOS RUMOS NA CADEIA PRODUTIVA DA PROTEÍNA ANIMAL

Carla Janaina Rebouças Marques do Rosário

Lenka de Moraes Lacerda

Sérvio Túlio Jacinto Reis

Ferdinan Almeida Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180713>

CAPÍTULO 14..... 142

DESENVOLVIMENTO DE BOLINHOS CONDIMENTADOS A PARTIR DE CORTES BOVINOS DE BAIXO VALOR COMERCIAL

Elisandra Cibely Cabral de Melo


Bárbara Camila Firmino Freire

Francisco Sérvulo de Oliveira Carvalho

Bárbara Jéssica Pinto Costa

Daniela Thaise Fernandes Nascimento da Silva

Vilson Alves de Góis
Karoline Mikaelle de Paiva Soares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180714>

CAPÍTULO 15..... 156

EFEITO DOS DIFERENTES TEORES E FONTES DE GORDURA NAS CARACTERÍSTICAS DE EMBUTIDO DE CARNE DE OVINA DO TIPO LINGUIÇA COLONIAL

Adriel Fernandes Grance
Helen Fernanda Barros Gomes
Angelo Polizel Neto
Carolina Toletto Santos
Bruno Lala
Roberto de Oliveira Roça
Heraldo Cesar Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180715>

CAPÍTULO 16..... 167

ELABORAÇÃO DE BARRA ALIMENTÍCIA ENRIQUECIDA COM FARINHA DE CASCA DE MARACUJÁ DO CERRADO (*Passiflora cincinnata*)

Milton Nobel Cano-Chauca
Marcos Ferreira dos Santos
Gabriela Fernanda da Cruz Santos
Heron Ferreira Amaral
Lívia Aparecida Gomes Silva
William James Nogueira Lima
Larissa Rodrigues Soares
Gustavo Machado dos Santos
Ana Laura Ribeiro de Freitas
Marina Tatiane Guimaraes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180716>

CAPÍTULO 17..... 176

CARACTERIZAÇÃO DOS ALIMENTOS CONVENCIONAIS E ORGÂNICOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Dayane de Melo Barros
Danielle Feijó de Moura
Vanessa Maria dos Santos
Letícia da Silva Pachêco
Bruna Karoline Alves de Melo Silva
Zenaide Severina do Monte
Andreza Roberta de França Leite
Hélen Maria Lima da Silva
Francielle Amorim Silva
Jefferson Thadeu Arruda Silva
André Severino da Silva
Thays Vitória de Oliveira Lima
Cleiton Cavalcanti dos Santos

Tamiris Alves Rocha
Marllyn Marques da Silva
Talismania da Silva Lira Barbosa
Clêidiane Clemente de Melo
Maurilia Palmeira da Costa
Silvio Assis de Oliveira Ferreira
Juliane Suelen Silva dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180717>

CAPÍTULO 18..... 183

MÉTODO DE CAMINHAMENTO EM INVENTÁRIO FLORÍSTICO DE FRAGMENTOS DO BIOMA PAMPA

Italo Filippi Teixeira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180718>

CAPÍTULO 19..... 198

CUSTO PARA PLANTIO DE CUMARU (*Dipteryx* SP.) NA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA EXPERIMENTAL DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA EM SANTARÉM, PARÁ

Daniela Pauletto
Sylmara de Melo Luz
Igor Feijão Cardoso
Maira Nascimento Batistello
Leticia Figueiredo
Cláudia da Costa Cardoso Matos
Kelliany Moraes de Sousa
Adrielle Fernandes da Silva
Patrícia Guimarães Pereira
Anderson da Costa Gama




 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180719>

CAPÍTULO 20..... 214

FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES FLORESTAIS EM ÁREAS MINERADAS E EM FRAGMENTO FLORESTAL EM CAPITÃO POÇO-PA

Antonio Naldiran Carvalho de Carvalho
Jessyca Tayani Nunes Reis
Carlakerlane da Silva Prestes
Jamilie Brito de Castro
Rayane de Castro Nunes
Luiz Carlos Pantoja Chuva de Abreu
João Olegário Pereira de Carvalho
Gerson Diego Pamplona Albuquerque
Cassio Rafael Costa dos Santos
Helaine Cristine Gonçalves Pires

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180720>

CAPÍTULO 21	227
CONTRIBUTO DA PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA NA GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS NATURAIS PARA O DESENVOLVIMENTO, NO DISTRITO DE MECUBURI, MOÇAMBIQUE	
Alexandre Edgar Lourenço Tocoloa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180721	
CAPÍTULO 22	242
IMPORTÂNCIA, APROVEITAMENTO E DIVERSIDADE DOS USOS DO BABAÇU (<i>Orbignya phalerata</i> MART) NA REGIÃO DE IMPERATRIZ – MA	
Bianca Soares da Silva	
Luana Lima Azevedo	
Bruno Araújo Corrêa	
Paula Vanessa de Melo Pereira Aguiar	
Cristiane Matos da Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180722	
CAPÍTULO 23	253
LOS HUERTOS PERIURBANOS FAVORECEN ESPACIOS DE RESISTENCIA, SAN FELIPE ECATEPEC, SAN CRISTBAL DE LAS CASAS, MÉXICO	
Cecilia Elizondo Amparo Vázquez García	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180723	
SOBRE OS ORGANIZADORES	266
ÍNDICE REMISSIVO	267

EFEECTO DE LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN SOBRE EL DESEMPEÑO AGRONÓMICO Y RENDIMIENTO DE TOMATE INJERTADO

Data de aceite: 05/07/2022

Neymar Camposeco Montejo

Centro de Capacitación y Desarrollo en
Tecnología de semillas
<https://orcid.org/0000-0003-0638-2452>

Perpetuo Álvarez Vásquez

Departamento de Recursos Naturales
Renovables. Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro
Saltillo, Coahuila, México

Antonio Flores Naveda

Centro de Capacitación y Desarrollo en
Tecnología de semillas

Norma Angélica Ruiz Torres

Centro de Capacitación y Desarrollo en
Tecnología de semillas

Josué Israel García López

Centro de Capacitación y Desarrollo en
Tecnología de semillas

Adriana Antonio Bautista

Centro de Capacitación y Desarrollo en
Tecnología de semillas

RESUMEN: El objetivo fue determinar el efecto de la densidad de plantación sobre el rendimiento y comportamiento agronómico de tomate injertado. El portainjerto fue el híbrido Multifort de DeRuiter Seeds, y como variedad el híbrido El Cid de Harris Moran. El análisis estadístico fue completamente al azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones cada uno, la comparación de

medias fue por Tukey $P \leq 0.05$. Las diferencias estadísticas indican que en rendimiento y número de frutos cosechados por tallo, la mejor densidad fue de 35,000 tallos. ha^{-1} ya que superó al testigo en 24 %, aunque estadísticamente iguales, seguido de 40,000 tallos. ha^{-1} . El peso promedio de frutos se comportó estadísticamente similar entre densidades, a excepción de 55,000 tallos. ha^{-1} con 97.05 g, que fue inferior al testigo en 6 %. El rendimiento calculado por hectárea fue superior en los tratamientos de 50, 35, 45 y 40 mil tallos. ha^{-1} con 124.48, 123.70, 113.02 y 110.93 t. ha^{-1} respectivamente, los primeros dos superaron al testigo en 65 %, y a la más baja densidad hasta en 100 %. Por tanto, a medida que aumenta la densidad de población se incrementa también el rendimiento por unidad de superficie, sin embargo, se afecta el vigor de la planta y la calidad de los frutos. Por lo anterior la más adecuada combinación entre tomate injertado y densidad de plantación fue 35,000 tallos. ha^{-1} , ya que combina rendimiento y calidad de frutos.

PALABRAS CLAVE: *Solanum lycopersicum L.*, portainjerto, variedad, calidad comercial.

EFFECT OF PLANTING DENSITY ON AGRONOMIC PERFORMANCE AND YIELD OF GRAFTED TOMATOES

ABSTRACT: The objective was to determine the effect of planting density on the yield and agronomic behavior of grafted tomatoes. The rootstock was the DeRuiter Seeds Multifort hybrid, and as a variety the Harris Moran El Cid hybrid. The statistical analysis was completely randomized with seven treatments and four repetitions each, the comparison of means was

by Tukey $P \leq 0.05$. Statistical differences indicate that in yield and number of fruits harvested per stem, the best density was 35,000 stems.ha⁻¹ since it exceeded the control by 24 %, although they were statistically equal, followed by 40,000 stems.ha⁻¹. The average weight of fruits behaved statistically similar between densities, with the exception of 55,000 stems.ha⁻¹ with 97.05 g, which was lower than the control in 6%. The yield calculated per hectare was higher in the treatments of 50, 35, 45 and 40 thousand stems.ha⁻¹ with 124.48, 123.70, 113.02 and 110.93 t.ha⁻¹ respectively, the first two exceeded the control by 65 %, and the lowest density up to 100 %. Therefore, as population density increases, the yield per unit area also increases, however the vigor of the plant and the quality of the fruits are affected. The most suitable combination between grafted tomato and planting density was 35,000 stems.ha⁻¹, since it combines yield and fruit quality.

KEYWORDS: *Solanum lycopersicum* L., rootstock, variety, comercial quality.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la población humana crece a un ritmo exponencial, en consecuencia, la demanda de alimentos, al mismo tiempo los espacios para la producción agrícola se reducen por el crecimiento de los asentamientos urbanos y la degradación de los recursos de uso agrícola. A esto se suman los impactos del cambio climático global. Como consecuencia en muchos países esta demanda de alimentos, no puede ser cubierta por la producción local y tiene que importarse de otros. México no es la excepción, ya que los incrementos de la población han ocasionado una demanda creciente de alimentos (ONU, 2018), por lo que se necesita de la búsqueda de mejores métodos de producción y alternativas que permitan hacer más eficiente la producción por unidad de superficie y al mismo tiempo optimizar el uso de los recursos suelo-agua-ambiente.

Dentro de estas alternativas esta la densidad de plantación y la técnica de injerto en los cultivos. La densidad de plantación, que es responsable del espaciamiento y acomodo de las plantas, mismos que definen su desarrollo y productividad individual Tuan y Mao (2015), productividad que está directamente relacionada con el número de frutos cosechados por unidad de área y sus tamaños individuales (Sánchez *et al.*, 2017), tamaños que a su vez están íntimamente relacionados con la densidad de plantación, que debe ser adecuada para producir frutos lo más uniforme posible durante todo el ciclo de cultivo, y así evitar mermas o pérdidas por frutos pequeños Peil y Gálvez (2004). La densidad de plantación puede ser variable de acuerdo al sistema de producción, los híbridos o variedades utilizadas, la zona y la época del año en que se cultiven Peil y Gálvez (2004), factores que finalmente determinan la distribución espacial de una planta a otra y de un surco de cultivo a otro. Estudios previos relacionados con la densidad de población en tomate, señalan que a medida que esta se aumenta, se incrementa también el rendimiento por unidad de área (Fandi *et al.*, 2007), sin embargo, se afecta significativamente el peso promedio del fruto (Sánchez *et al.*, 2017), tendencias similares se reportan en el cultivo de

pepino (López *et al.*, 2015), en pimiento morrón (Cruz *et al.*, 2009), en el cultivo de tomatillo (Ponce *et al.*, 2012), y en el cultivo de estevia (Jarma *et al.*, 2011), además de que una mayor densidad regula la competencia entre las plantas por los factores agroclimáticos, CO₂ y radiación que necesita la planta para expresar su máximo potencial de rendimiento (Fandi *et al.*, 2007., Ucan *et al.*, 2005).

La técnica de injerto por su parte comenzó a utilizarse desde la década de 1920 (Sakata *et al.*, 2007) y actualmente está revolucionando la agricultura protegida para incrementar los rendimientos, extender el tiempo y mejorar la calidad de las cosechas (Chew *et al.*, 2012), evadir enfermedades de suelo, inducir tolerancia a estrés ambiental, reducir el uso de agroquímicos (Colla *et al.*, 2010; Schwarz *et al.*, 2010), además de incrementar la calidad comercial de los frutos (Báez *et al.*, 2012; Gonzales *et al.*, 2017), aunado a que la tendencia de la actividad agrícola mundial, es reducir la dependencia de los agroquímicos sintéticos, el injerto representa una alternativa viable (Ezziyyani *et al.* 2005). En este sentido Chew *et al.*, (2012) señalan que, al utilizar injertos en tomate, el rendimiento se incrementa hasta 35%, el 30.4% señala (Álvarez, 2012) y 47.5% reporta (Öztekin *et al.*, 2007). Por lo anterior el uso de la técnica cobra todavía mayor importancia y en combinación con una densidad de plantación adecuada para el Portainjerto/Varietal específicos, el potencial productivo podría ser aun mayor, generar mayores beneficios a los productores y cubrir las necesidades de los consumidores. La técnica de injerto en tomates en México es de reciente uso, se cultivan en suelo, bajo agricultura protegida de mediana tecnología principalmente, con densidades que van desde los 22 a 30 mil tallos.ha⁻¹. Sin embargo debido al potencial que le confiere el portainjerto a la variedad y la tendencia de incremento en el uso de la técnica, las densidades podrían incrementarse y generar mayores rendimientos, sin afectar la calidad de los frutos a lo largo del ciclo del cultivo, es por eso que se planteó evaluar el efecto que ejerce la densidad de plantación sobre el comportamiento agronómico, el rendimiento y la calidad de los frutos de tomate injertado, cultivado en suelo bajo invernadero de mediana tecnología.

MATERIALES Y MÉTODOS

El portainjerto fue Multifort F1 de la empresa semillera DeRuiters Seeds, ya que posee un potente sistema radicular y resistencia genética a *Fusarium oxysporium* F. sp *Lycopersici* (SEMINIS, 2018), y como variedad el Cid F1 de Harris Moran, que se distingue por su amplia adaptación, extraordinario vigor, con frutos grandes y extra grandes de paredes gruesas y de alta firmeza, además de su larga vida de anaquel (GOWAN, 2018). El experimento se realizó en las instalaciones de invernadero de mediana tecnología del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en Saltillo, Coahuila (ubicada a 25° 21' 24'' Latitud Norte y 101° 02' 05'' Longitud Oeste, a una altitud de 1762 msnm, donde las condiciones de temperatura dentro del invernadero fueron de 16-38°C, la

humedad relativa de 60-90%.

Siembra del material genético y formación de los injertos

Para la formación de las plantas injertadas, el portainjerto y la variedad se sembraron en charolas de poliestireno de 200 cavidades, se usó como sustrato de germinación peat moss y perlita en una proporción 70:30 respectivamente, se sembró primero la variedad el Cid y 4 días después el portainjerto Multifort, con la finalidad de generar buena sincronización en el grosor del tallo ya que el portainjerto es más vigoroso. El proceso de injerto se realizó 25 días después de haber sembrado el portainjerto, cuando las plantas tuvieron un grosor de tallo de 1.8-2.5 mm, se realizó este proceso sobre mesas desinfectadas con cloro a 50 ppm, la temperatura ambiente fue de 16-22°C y la humedad relativa de 70-90%, el tipo de injerto utilizado fue el de empalme (Johnson *et al.*, 2011), cuyos cortes se realizaron con una navaja cúter nueva y desinfectada con cloro a 20 ppm, después de realizar el corte en cada planta, se usaron clips de silicón de 2.5 mm para sujeción portainjerto/variedad, las plantas injertadas fueron llevadas a una cámara de prendimiento, a temperatura de 22-25°C y humedad relativa de 80-90 %, las primeras 48 horas en oscuridad total y los siguientes 6 días ciclos diurnos-nocturnos normales, debido a que no se tenían los medios necesarios para darle las condiciones de radiación que requiera las plantas para continuar con sus funciones metabólicas y fisiológicas, pasado los 8 días las plantas injertadas fueron llevadas a invernadero para adaptación y aclimatación antes del trasplante, donde la temperatura fue de 16-28°C y la humedad relativa de 70-90%.

Establecimiento en invernadero y manejo del cultivo

El trasplante se realizó 15 días después de haber realizado el proceso de injerto, y se mantuvo el clip de soporte para evitar pérdida de plantas. Se estableció el cultivo en suelo franco, y fue en el ciclo primavera-verano de 2016, se hicieron camas elevadas de 25 cm, se utilizó acolchado plástico bicolor con la parte plateada hacia arriba, con una distancia entre camas de 1.80 m, se usó riego por cintilla, con distancia entre goteros de 15 cm y gasto de 0.5 L.h⁻¹. Los tratamientos se establecieron de la siguiente forma: el Testigo, a doble hilera, con doble tallo cada planta, con una distancia entre hileras de 40 cm y entre plantas de 80 cm teniendo como resultado (28,000 tallos.ha⁻¹). El resto de los tratamientos fue a hilera sencilla y una distancia entre plantas de; 1) 22 cm (50,000 tallos.ha⁻¹), 2) 24.3 cm (45,000 tallos.ha⁻¹), 3) 27.5 cm (40,000 tallos.ha⁻¹), 4) 31.5 cm (35,000 tallos.ha⁻¹), 5) 35.5 cm (30,000 tallos.ha⁻¹), y 6) 44 cm (25,000 tallos.ha⁻¹). Todos los tratamientos bajo un arreglo experimental de bloques al azar con 4 repeticiones, cada unidad experimental con 8 tallos útiles. La solución nutritiva utilizada para la nutrición del cultivo fue la propuesta por Steiner (1964), el 50% al inicio del cultivo, 75% a los 15 DDT, hasta 100% una vez iniciada la floración y fructificación hasta el término del ciclo. Para el control de plagas (mosca blanca, trips, paratrioza) se realizaron aplicaciones semanales Spirotetramat al 15.3%, Spiromesifen al 23.1 %, Imidacloprid 17% + betacyflutrin 12% a razón de 1 ml/L⁻¹ y

metomilo 90%, a razón de 1 gr/L⁻¹.

Mediciones de rendimiento de fruto y sus componentes

Se cosecharon 6 racimos completos en el ciclo que duro el cultivo y este se inició a los 70 DDT. El peso total de fruto se estimó pesando todos los frutos de la parcela útil en una balanza digital de precisión SARTORIUS modelo TS 1352Q37, se obtuvo el rendimiento por tallo individual (GFT), para ello se sumó el peso de todas las cosechas realizadas y posteriormente se extrapoló para obtener el rendimiento total por hectárea (t.ha⁻¹), la primera cosecha fue a los 70 días después del trasplante, se realizaron dos cosechas por semana, y únicamente frutos a partir del color numero 4 o rayado (Castro *et al.*, 2009). Después de pesar los frutos se contabilizó el número de frutos (NFP) que se cosecharon por parcela útil, considerando cada cosecha. El peso promedio de fruto (PPF), se calculó dividiendo el peso total de frutos por parcela útil entre número total de frutos por parcela, mientras que el diámetro ecuatorial y longitud de fruto (DEF y LF respectivamente) fue estimado tomando al azar ocho frutos por parcela semanalmente, y se utilizó para ello un vernier digital marca Autotec®.

Indicadores de desempeño agronómico

La distancia entre racimos y la altura de la planta se determinaron con una cinta métrica graduada en centímetros, mientras que el grosor del tallo principal se midió con un vernier digital marca Autotec®, el número de racimos se determinó cuantificando los racimos totales que la planta tenía al momento de terminada la cosecha del racimo número seis.

Análisis estadístico

El arreglo experimental fue de bloques completos al azar, mientras que el análisis estadístico se realizó con el programa SAS versión 9.1, se empleó el modelo completamente al azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones cada uno ($P \leq 0.05$), se realizó la comparación de medias con la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Componentes de rendimiento

La densidad de plantación afectó el rendimiento y calidad del tomate Cid injertado sobre el patrón Multifort ($P \leq 0.05$), Tabla 1 y 2. Para el rendimiento y número de frutos cosechados por cada tallo, destaca la densidad de 35,000 tallos.ha⁻¹ con un incremento respecto al testigo de 24%, aunque estadísticamente similares, seguido de 40,000 tallos.ha⁻¹. Los datos anteriores indican que, al cultivar plantas injertadas a dichas densidades, se logra una combinación adecuada, en la que la arquitectura de la planta se acomoda de tal manera que se aprovechan al máximo la distribución espacial y con ello los recursos como radiación, CO₂, humedad relativa, temperatura y del suelo, que hacen que la planta

genere más fotoasimilados y los envié a los sitios de demanda. Reportes encontrados en estudios similares, son muy variables y las densidades van desde los 25,000 y 68,000 plantas.ha⁻¹ (Villegas *et al.*, 2004), también se reporta que la densidad de plantación varía en función del tipo de tomate utilizado, ya sea tipo bola o saldaette, por lo cual para el tomate bola se sugiere la densidad de 38,000 plantas.ha⁻¹ (Grijalva *et al.*, 2010), mientras que (Sánchez *et al.*, 2017) indicaron que si las plantas se despuntan a tres racimos, y en edades tempranas, la densidad de 130,000 plantas.ha⁻¹ resulta superior, lo cual se debe al potencial que se le confiere a la planta, donde la energía y los fotoasimilados producidos se dirigen únicamente a los frutos, ya que se elimina el punto de crecimiento, técnica que es ampliamente utilizada en ciclos cortos. Sin embargo, Tuan y Mao (2015), no encontraron diferencias entre densidades de 25,900, 28,500 y 31,700 tallos.ha⁻¹. Por su parte Villegas *et al.*, (2004) también indican que a mayor densidad se producen mayor número de frutos.m² y señalan como la mejor densidad 68000 planta.ha⁻¹, y que además produce mayor rendimiento de exportación, que es lo que buscan los productores en una producción comercial para generar mayores ingresos.

En cuanto a peso promedio de fruto, los tratamientos fueron estadísticamente iguales, a excepción de 55000 tallos.ha⁻¹, que fue inferior al testigo en 6%. No obstante, la tendencia general entre tratamientos es, que a medida que se incrementa la densidad de plantación el peso promedio del fruto disminuye, por ende, se sacrifica la calidad del fruto individual, lo que se debe a la competencia que se genera entre las plantas, ya que compiten por los recursos para producir fotoasimilados, efectos similares señalaron (Sánchez *et al.*, 2017; Arguerich *et al.*, 2013.; Fandi *et al.*, 2007). Mientras que Grijalva *et al.*, (2010) asientan que el peso promedio de fruto de tomate bola no se afecta con densidades de 12500-37800 plantas.ha⁻¹.

Para la variable diámetro ecuatorial de fruto destaca 25,000 tallos.ha⁻¹ no obstante es similar testigo, y los tratamientos con 50, 45 y 30 mil tallos.ha⁻¹. Mientras que en longitud de fruto no se encontraron diferencias estadísticas, sin embargo, de acuerdo con el tamaño promedio de los frutos, estos se encuentran en la categoría de tamaño grande para su comercialización en México, de acuerdo al sistema de clasificación, ya que están en el rango de 59-71 mm de longitud en tomate tipo alargado o “Saladette” (NMX-FF-031, 1997). De acuerdo con los resultados obtenidos, se indica que a mayor densidad de plantación, el calibre del fruto disminuye, por lo que se afecta su calidad comercial, además el tomate es una especie susceptible a las densidades de población, por lo que encontrar una densidad de plantación adecuada, que combine rendimiento y calidad de tomate injertado cobra aun mayor relevancia, sobre todo porque el comportamiento de un genotipo en un ambiente es distinto, y varía en las diferentes regiones donde se cultiva. Por lo tanto, es necesario investigar y establecer parámetros de densidad poblacional desde el punto de vista local, regional y nacional a fin de ser puntuales en las necesidades de cada productor y con ello producir mas toneladas por unidad de área.

Tratamientos	GFT	NFP	PPF	LF	DEF
(tallos.ha ⁻¹)	(g)		(g)	(mm)	(mm)
50,000	2489.7 b	25.00 b	99.73 b	65.78 a	48.91 ab
45,000	2521.3 b	24.91 b	101.23 ab	66.54 a	48.64 ab
40,000	2861.5 ab	28.12 ab	101.62 ab	65.82 a	48.40 b
35,000	3389.2 a	32.75 a	103.34 ab	66.10 a	48.31 b
30,000	2701.5 b	25.83 b	104.91 a	66.06 a	48.44 ab
25,000	2483.5 b	24.29 b	102.12 ab	66.87 a	49.45 ab
T0-28,000	2730.5 ab	26.41 ab	103.18 ab	67.03 a	50.12 a
Significancia	**	**	*	ns	*
GLE	75	75	75	75	75
CV (%)	20.07	19.77	3.42	1.86	2.82

*, **=significativo al 0.05 y 0.01 respectivamente, ns= no significativo, GLE= grados de libertad del error, &= medias seguidas de la misma letra en las columnas son estadísticamente iguales Tukey= ($p \leq 0.05$) GFT= gramos de fruto por tallo, NFP= número de frutos por planta, PPF= peso promedio de fruto, LF= longitud de fruto, DEF= diámetro ecuatorial de fruto.

Tabla 1. Varianza y comparación de medias de componentes de rendimiento y calidad de fruto de tomate injertado cultivado a diferente densidad de plantación.

Indicadores de desempeño agronómico

Las variables agronómicas evaluadas se muestran en la Tabla 2. En cuanto a diámetro de tallo principal, sobresale 30,000 tallos.ha⁻¹ que superó al testigo en 23.14%, seguido de 40,000 y 35,000 tallos.ha⁻¹, mientras que el menor grosor de tallo se obtuvo en 55,000 con 17.60 mm. Lo anterior difiere con lo descrito por Grijalva *et al.*, (2010) ya que no encontraron diferencias estadísticas para dicha variable entre diferentes densidades de plantación en tomate. La altura de planta se vio beneficiada con la densidad de 35,000 y 30,000 tallos.ha⁻¹ con 298.33 y 289.77 cm respectivamente, seguido de 45, 40 y 50 mil tallos.ha⁻¹, y superaron estadísticamente al testigo en 7.3%. Por lo anterior se confirma que a mayor densidad de plantación, mayor competencia y sombreado entre las plantas (Grijalva *et al.*, 2010), se pierde vigor, se alargan los entrenudos y se adelgazan los tallos (López *et al.*, 2015), además Grijalva *et al.*, (2010) señalan que una mayor altura de planta se obtiene con 37,800 plantas.ha⁻¹, mientras que Tuan y Mao (2015) la encontraron con 35,700. En las variables de distancia entre racimos y número de racimos por tallo no se encontraron diferencias estadísticas significativas, por lo que para dichas variables al injertar tomate Cid con el patrón Multifort la planta no se ve afectada por las densidades de plantación, o al menos no bajo las condiciones probadas.

Tratamientos (tallos.ha ⁻¹)	DER (cm)	DTP (mm)	NRT	AP (cm)
50,000	24.49 a	18.76 bc	10.20 a	280.00 abc
45,000	24.31 a	18.69 bc	10.12 a	284.58 abc
40,000	24.99 a	21.27 ab	10.54 a	281.45 abc
35,000	24.26 a	19.60 abc	10.54 a	298.33 a
30,000	24.71 a	21.71 a	10.75 a	289.79 ab
25,000	23.62 a	18.69 bc	10.23 a	268.75 c
T0-28,000	24.57 a	17.63 c	10.54 a	277.78 bc
Significancia	ns	**	ns	**
GLE	75	75	75	75
CV (%)	11.21	12.06	5.49	5.66

*, **=significativo al 0.05 y 0.01 respectivamente, ns= no significativo, GLE= grados de libertad del error, &= media seguida de la misma letra en las columnas son estadísticamente iguales Tukey= ($p \leq 0.05$) DER= distancia entre racimos, DTP= diámetro de tallo principal, NRT= racimos por tallo, AP= altura de planta.

Tabla 2. Varianza y comparación de medias de variables agronómicas en tomate injertado cultivado a diferente densidad de plantación.

Rendimiento por hectárea calculado

El rendimiento por hectárea calculado se muestra en la Figura 1. En el que se observa que los mejores tratamientos fueron 50, 35, 45 y 40 mil tallos.ha⁻¹ con 124.48, 123.7, 113.02 y 110.93 t.ha⁻¹ respectivamente, los primeros dos superaron al testigo en 65%, y a la más baja densidad hasta en 100%, lo cual se explica en la cantidad de frutos cosechados por unidad de superficie, ya que es el componente que más influye en el rendimiento (Sánchez *et al.*, 2017), sin embargo, se afecta la calidad de fruto individual, debido a que se obtienen frutos de menor tamaño y peso promedio, lo cual resulta limitante si se quiere ofertar un producto de la calidad que exige el mercado, sobre todo el de exportación. Y coincide con lo reportado por (Sánchez *et al.*, 2017; Ucan *et al.*, 2005; Peil y Gálvez, 2004) quienes señalan que a mayor densidad de población aumenta el rendimiento por metro cuadrado en tomate, sin embargo, también se regula la competencia por los asimilados y los factores agroclimáticos, radiación y CO₂ que necesita la planta para expresar su máximo potencial fenotípico (Jarma, 2008), tendencias similares se reportaron en el cultivo de Pepino (López *et al.*, 2015) y en pimiento morrón (Cruz *et al.*, 2009; Monge, 2015). Por su parte Tuan y Mao (2015), señalan que la mejor densidad para cultivar tomates en un clima tropical como el de Vietnam es de 25,900 plantas.ha⁻¹. Con lo anterior se confirma que el componente agroclimático es crucial para determinar la densidad de plantación en una región determinada, debido a que el comportamiento genotipo-ambiente es diferente, por lo que hacer estudios de densidad de plantación de los cultivos de manera local y regional

permitirá generar información, que posibilite en la medida de lo posible, la optimización de las unidades de producción y generar más kilogramos de producto comercial por cada metro cuadrado de superficie cultivada. Además, debido a que el rendimiento de frutos de tomate puede ser aumentado significativamente mediante el incremento de la densidad de población, un alto rendimiento por unidad de área que se encuentre en los rangos de calidad que exige el mercado podría resultar económicamente rentable y viable de establecer (Sánchez *et al.*, 2017).

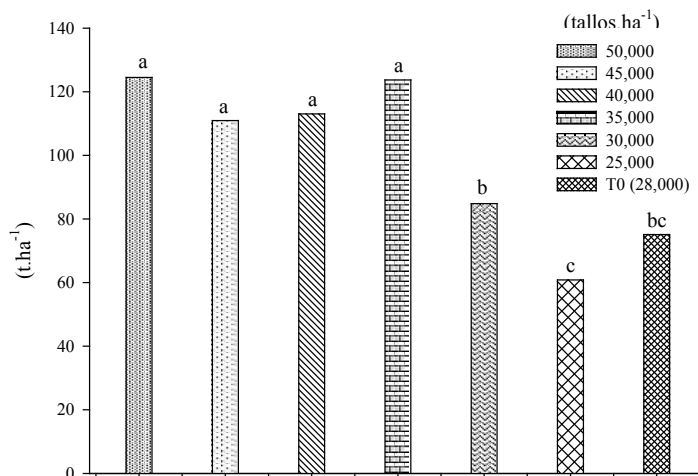


Figura 1. Comparación de medias de Tukey $P \leq 0.05$, de rendimiento calculado en toneladas por hectárea, de tomate injertado cultivado a diferentes densidades de plantación.

CONCLUSIONES

Para el tomate Cid injertado con el portainjerto Multifort la densidad de plantación más adecuada fue 35,000 tallos por hectárea, ya que generó mayor rendimiento.

A medida que se incrementa la densidad de población se incrementa también el rendimiento por unidad de superficie, sin embargo, se afecta la calidad del fruto y el vigor de la planta en general.

El espaciamiento adecuado entre las plantas cultivadas es de gran importancia, ya que determina el aprovechamiento de todos los recursos disponibles y se refleja en la productividad final del cultivo.

REFERENCIAS

Álvarez, H. J. C. (2012). Comportamiento agronómico e incidencia de enfermedades en plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) injertadas. *Acta Agronómica*. 61(2): 117-125. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/acag/v61n2/v61n2a04.pdf>

Argerich, C. A., Aquindo, N. S. and Navarro, P. (2013). Optimizing plant density in processing tomatoes under drip irrigation. *Acta Hort. (ISHS)* 971:71-76. DOI10.17660/ActaHortic.2013.971.5

Báez, V. E. P., Carrillo, F. J. A., Báez, S. M. A., García, E. R. S., Valdez, T. J. B. and Contreras, M. R. (2010). Uso de Portainjertos Resistentes para el Control de la Fusariosis (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* Snyder & Hansen raza 3) del Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en Condiciones de Malla Sombra. *Revista Mexicana de Fitopatología*. 28(2):111-123. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmfi/v28n2/v28n2a4.pdf>

Castro, K., Restrepo, M. L., Taborda, G. and Quintero, G. A. (2009). Intensidad de los sabores básicos del tomate (*Lycopersicon esculentum*) en seis estados de madurez. *Facultad de Ciencias Agropecuarias*. 7(1):23-29. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v7n1/v7n1a04.pdf>

Chew, M. Y. LL., Gaytan, M. A., Espinoza, A. J. J., Reta, S. D. G., Reyes, J. I., Chew, M. R. G. and Ramírez, F. R. (2012). Planta de tomate injertada bajo condiciones de invernadero: rendimiento y calidad de fruto. *Producción Agrícola-Agrofaz*. 12(3):31-38. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/573/57315593001.pdf>

Colla, G., Rouphael, Y., Cardarelli, M., Salerno, A. and Rea, E. (2010). The effectiveness of grafting to improve alkalinity tolerance in watermelon. *Environ. Exp. Bot.* 68:283-291. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2009.12.005>

Cruz, H. N., Sánchez, del C. F., Ortiz, C. J. and Mendoza, C. Ma del C. (2009). Altas densidades con despunte temprano en rendimiento y período de cosecha en Chile pimiento. *Agricultura Técnica en México* 35(11): 73-80. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/agritm/v35n1/v35n1a7.pdf>

Ezziyyani, M., Pérez, S. C., Requena, M. E., Sid, A. A. and Candela, M. E. (2005). Efecto del sustrato y la temperatura en el control biológico de *Phytophthora capsici* en pimiento (*Capsicum annum* L.) *Anales de Biología* 27:119-126. Disponible en: https://pdfs.semanticscholar.org/9bf2/4657ed07c4ae9066af30c4982c74e88c2bff.pdf?_ga=2.261321101.141145904.1575478633-1332405077.1551934451

Fandi, M., Muhtaseb, J. and Hussein, M. (2007). Effect of plant density on tomato yield and fruit quality growing in tuff culture. *Acta Hort. (ISHS)* 741:207-212. DOI: 10.17660/ActaHortic.2007.741.23

García, V. Y., Mesa, C. N. C., Ivan, E. E. and Mena Y. (2012). Estudio de la resistencia a *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) en germoplasma cultivado y silvestre de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). *Acta Agronómica*. 62(4):361-369. https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/30205/45149

González, G. H., Ramírez, G. F., Ortega, O. O., Benavides, M. A., Robledo T. V. and Cabrera de la F. M. (2017). Use of chitosan-PVA Hidrogels with copper nanoparticles to improve the growth of grafted watermelon. *Molecules* 22(1031):1-9. DOI: 10.3390/molecules22071031

GOWAN. 2018. Disponible en: <http://www.gowansemillas.com.mx/productosd.php?producto=144&idioma=3&categoria=20>

Grijalva, C. R. L., Macías, D. R., Grijalva, D. S. A. and Robles, C. F. (2010). Evaluación de densidades y arreglos de plantación en tomate bola en condiciones de invernadero en el noreste de sonora. *Biotechnica*, 12(2): 20-28. DOI: 10.18633/bt.v12i2.85

Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T. and Geneve, R. L., (1997). *Plant propagation*. Ed. Prentice Hall. USA. 873 pp.

Jarma, O. A., Armendiz, T. H. and Cleves, L. A. (2011). Estabilidad fenotípica y densidades de planta de genotipos de estevia (*Stevia rebaudiana* Bert.) en la región Caribe de Colombia. *Acta Agronómica*. 60(2): 165-175. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/acag/v60n2/v60n2a08.pdf>

Jarma, O. A. (2008). Estudios de adaptación y manejo integrado de stevia, (*Stevia rebaudiana* Bert.): nueva alternativa comercial del Caribe colombiano. *Revista colombiana de ciencias hortícolas*. 2(1): 109-120. DOI: 10.17584/rcch.2008v2i1.1176

Johnson, S., Miles, C., Kreider, P. and Roozen, J. (2011). Injerto de verduras; berenjena y tomate. Publicación de la extensión de la Universidad Estatal de Washington FS052E.

King, S. R., Davis, A. R., Zhang, X. and Crosby, K. (2010). Genetics, breeding and selection of rootstock for solanaceae and cucurbitaceae. *Scientia Horticulturae*. 127:106-111. DOI: 10.1016/j.scienta.2010.08.001

Lee, J. M., Kubota, C., Bie, Z., Hoyos, E. P., Morra, L. and Oda, M. (2010). Current status of vegetable grafting: Diffusion, grafting techniques, automation. *Scientia Horticulturae*. 127(2):93-105. DOI: 10.1016/j.scienta.2010.08.003

Lopez, E. J., Garza, O. S., Huez, L. M. A., Jimenez, L. J., Rueda, P. E. O. and Murillo, A. B. (2015). Producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) en función de la densidad de plantación en condiciones de invernadero. *European Scientific Journal*. 11(24): 25-36. Disponible en: [http://www.agricultura.uson.mx/publicaciones/indexadas/ESJ%20Vol.11No.24\(2015\)%20Articulo.pdf](http://www.agricultura.uson.mx/publicaciones/indexadas/ESJ%20Vol.11No.24(2015)%20Articulo.pdf)

Louws, J. F., Rivard, L. C. and Kubota, C. (2010). Grafting fruiting vegetables to manage soilborne pathogens, foliar pathogens, arthropods and weeds. *Scientia Horticulturae* 127(2) 125-146. DOI: 10.1016/j.scienta.2010.09.023

Mena, P. Y. M., Mesa, C. N. C., Estrada, S. E. I. and Garcia, V. Y. (2014). Evaluación de la resistencia a *Prodiplosis longifila* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae) en genotipos de tomate cultivados y silvestres. *Acta Agronómica*. 63(2): 181-190. DOI: 10.15446/acag.v63n2.30210

Monge, P. J. E. (2016). Efecto de la poda y la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad del pimiento cuadrado (*Capsicum annuum* L.) cultivado bajo invernadero en Costa Rica. *Tecnología en Marcha*. 29(2):125-136. DOI: 10.18845/tm.v29i2.2696

NMX-FF-031-1997(1997). (Norma mexicana para diámetro de frutas). "Productos alimenticios no industrializados para consumo humano - Fruta fresca - Determinación del tamaño en base al diámetro ecuatorial." México: [Consultado en septiembre de 2017] Disponible en: <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-FF-031-1998.PDF>

ONU. (2018). World population prospects the 2017 revision. *key findings and advanced tables*. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. United Nations, New York 2017. Disponible en: https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf [Última consulta: 14 de Agosto de 2018]

Oztekin, G., Tüzel, Y., Gül, A. and Tüzel, I. H. (2007). Effects of grafting in saline conditions. *Acta Horticulturae*. 761, 349-355. DOI: 10.17660/ActaHortic.2007.761.48

Peil, R.M.N. and Gálvez, J.L. (2004). Rendimiento de plantas de tomate injertadas y efecto de la densidad de tallos en el sistema hidropónico. *Horticultura Brasileira*, 22(2): 265-270. DOI: 10.1590/S0102-05362004000200020

- Ponce, V. J. J., Peña, L. A., Rodríguez, P. J. E., Mora, A. R., Castro, B. R. and Magaña, L. N. (2012). Densidad y poda en tres variedades de tomate de cascara (*Physalis ixocarpa* Brot. Ex Horm.) cultivado en invernadero. Revista Chapingo Serie Horticultura. 18(3): 325-332. <http://dx.doi.org/10.5154/r.rchsh.2010.08.028>
- Resendiz, M. R C., Moreno, P. E. del C., Sánchez, del C. F. and Rodríguez, P. J. E. (2010). Variedades de pimiento morrón manejados con despunte temprano en dos densidades de población. Revista Chapingo Serie Horticultura. 16(3): 223-229. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rcsh/v16n3/v16n3a11.pdf>
- Sakata, Y., Ohara, T. and Sugiyama, M. (2007). The history and present state of the grafting of cucurbitaceous vegetable in Japan. Acta Horticulturae. 731:159-170. DOI: 10.17660/ActaHortic.2007.731.22
- Sakata, Y., Ohara, T. and Sugiyama, M. (2008). The history of melon and cucumber grafting in Japan. Acta Horticulturae. 767:217-228. DOI: 10.17660/ActaHortic.2008.767.22
- Sánchez, del C. F., Moreno, P. E del C., Vásquez, R. J. C. and González, N. M. A. (2017). Densidades de población y niveles de despunte para variedades contrastantes de jitomate en invernadero. Revista Chapingo Serie Horticultura. 23(3): 167-174. <http://dx.doi.org/10.5154/r.rchsh.2017.01.003>
- Sánchez, del C. F. and Ponce, O. J. (1998). Densidad de plantación y nivel de despunte en jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivado en hidroponía. Revista Chapingo Serie Horticultura 4(2):89-93. Disponible en: <http://portal.chapingo.mx/revistas/revistas/articulos/doc/rchshIV761.pdf>
- Schwarz, D., Rouphael, Y., Colla, G. and Venema, J. H. (2010). Grafting as a tool to improve tolerance of vegetables to abiotic stresses: thermal stress, wáter stress and organic pollutants. Scientia Horticulturae. 127:162-171.
- SEMINIS, (2018). Disponible en: <http://www.seminis-las.com/producto/multifort/306>
- Tuan, M. and Mao, T. (2015). Effect of Plant Density on Growth and Yield of Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) at Thai Nguyen, Vietnam. International Journal of Plant and Soil Science. 7(6): 357-361. DOI: 10.9734/IJPSS/2015/18573
- Ucan, C. I., Sánchez, del C. F., Contreras, M. E. and Corona, S. T. (2005). Efecto de la densidad de población y raleo de frutos sobre el rendimiento y tamaño del tomate. Rev. Fitotec. Mex. 28(1): 33-38. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/610/61028105.pdf>
- Villegas, C. J. R., Gonzales, H. V. A., Carrillo, S. J. A., Livera, M. M., Sánchez del C, F. and Osuna, E. T. (2004). Crecimiento y rendimiento de tomate en respuesta a densidades de población en dos sistemas de producción. Rev. Fitotec. Mex. 27(4): 333-338. Disponible en: <https://www.revistafitotecniamexicana.org/documentos/27-4/5a.pdf>
- Zhao, X., Ghuo, Y., Huber, D. J. and Lee, J. (2011). Grafting effects on postharvest ripening and quality of 1-methylcyclopropene-treated muskmelon fruit. Scientia Horticulturae. 130:581-587. DOI: 10.1016/j.scienta.2011.08.010
- NMX-FF-009 -1982.(1982) (Norma mexicana para diámetro de frutas). "Productos alimenticios no industrializados para consumo humano - Fruta fresca - Determinación del tamaño en base al diámetro ecuatorial." México: [consultado en septiembre de 2017] Disponible en: <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-FF-031-1998.PDF>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ábóbora 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 96, 97, 98

Acupuntura 119, 120, 121

Adsorção 42, 43, 47, 48

Adubação 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 33, 37, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 205, 266

Adubação fosfatada 28, 37, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51

Adubação nitrogenada 17, 19, 20, 22, 46

Agricultura orgânica 177, 178, 212

Agronegócio 18, 107, 108, 109, 112

Alternativas à carne 128, 129

Análise do escore 122

Análises 22, 31, 45, 63, 64, 142, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 159, 168, 171, 172, 189, 229

Autonomia 107, 108, 109

B

Baixo valor comercial 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 152

Bem-estar 110, 119, 121, 128, 129, 130, 131, 134, 137, 164, 235

Bioestimulantes 1, 14

Bioma pampa 183, 186, 187, 190, 195

Biotecnologia 123, 142, 144, 176, 177

Bolinhos condimentados 142, 144, 145, 147, 148, 150

Bombeamento 52, 53, 54, 61

Bovinos 123, 124, 127, 129, 142, 150, 153, 154, 195

C

Calidad comercial 73, 75, 78

Camada fina 85, 87, 88, 98

Canavial 17, 18, 19

Capitão Poço-PA 214, 215, 216

Carne de ovina 156

Carne in vitro 128

Carneiro hidráulico 52, 53, 54, 59, 60, 61

Componente arbóreo 192, 195, 199, 212

Comunidade 132, 196, 201, 205, 222, 224, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 236, 237, 238, 239, 240, 242, 244, 250

Condimentos 143, 145, 148, 151, 152

Consumidores 75, 124, 129, 130, 144, 177, 179, 180, 250

Cultura do milho 41, 42, 43, 44, 48, 50

Cumaru 198, 199, 200, 201, 203, 206, 207, 208, 209, 211, 212, 213

D

Defensivos químicos 177, 178, 179, 181

Densidad de plantación 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 84

Desempenho 17, 43, 93, 97, 109, 119, 120, 121, 124, 125, 127, 158

Desenvolvimento 18, 19, 20, 21, 27, 29, 33, 34, 39, 44, 46, 47, 49, 51, 62, 63, 87, 98, 104, 107, 109, 111, 112, 115, 120, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 133, 134, 135, 138, 142, 151, 164, 168, 169, 174, 175, 200, 205, 206, 207, 212, 227, 228, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 250, 251

Diferentes temperaturas 85

Direito agrário 107, 108, 110, 117

E

Empreendimento rural 199

Equinos 119, 120, 121

Espécies chave para recuperação 215

Espécies vegetais 183, 193, 194, 216

F

Farinha da casca de maracujá 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

Fertilidade 19, 29, 50, 123, 124, 125, 126, 215, 266

Fertilización 1, 2, 3, 4, 10, 13, 15, 16

Fitofisionomia 183, 190

Fitossociologia 23, 197, 214

Fontes de gordura 156, 158, 162, 163

Fósforo 3, 9, 15, 30, 32, 34, 36, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 51

G

Gengibre 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40

Gestão 52, 109, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 130, 196, 212, 224, 225, 227, 228, 229, 231,

232, 233, 234, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 251

Glycine max 17, 18

H

Humus líquido 1, 3, 8, 9, 11, 12, 13

Humus sólido 1, 7, 8, 12, 13

I

Inventário expedito 183, 193

Inventário florístico 183, 190

J

Jurídico 107, 108, 110, 111, 128

M

Maracujá do mato 168, 169, 170

Matéria orgânica 18, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 65, 99, 103, 160

Micro-organismos 142, 143, 146, 147, 151, 152

Miosatélites 128, 134, 135

Moçambique 227, 230, 241

Modos de aplicação de adubos fosfatados 42

N

NH_4NO_3 17, 18

Nutrição 22, 40, 42, 50, 123, 124, 125, 126, 130, 163, 164, 169, 175, 176, 266

P

Parâmetros físico-químicos 143, 147, 152

Participação 163, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240

Passiflora cincinnata 167, 168, 174

Plantio florestal 199, 210

Portainjerto 73, 75, 76, 81

Produto funcional 168

Proteína animal 128, 133

Q

Qualidade 62, 69, 70, 71, 72, 85, 86, 102, 105, 112, 121, 124, 126, 131, 133, 134, 142, 143, 144, 149, 151, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 164, 165, 166, 178, 180, 181, 182, 205, 207, 208, 224, 229, 233, 236

R

Recuperação de áreas mineradas 215

Recursos naturais 200, 225, 227, 228, 229, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 244

Reflorestamento 199, 206

Regeneração natural 202, 203, 215, 216, 217, 224, 226

Rentabilidade 52, 200

Resíduo de fruta 168

Revisão de literatura 101, 119, 120, 124, 126, 130, 176

Revisão narrativa 177, 179

Rural 17, 39, 51, 52, 53, 61, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 116, 130, 142, 144, 176, 177, 198, 199, 202, 205, 210, 212, 214, 233, 234, 235, 241, 251, 257, 263, 264

S

Saudáveis 31, 130, 169, 177, 178, 180

Secador 85, 88, 97, 170

Secagem 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 97, 98, 160, 246

Semente 85, 87

Silvicultura tropical 199

Soja 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 87, 98, 154

Solanum lycopersicum L. 73, 74, 81, 82, 84

Sustentabilidade 52, 112, 124, 134, 200, 212, 225, 227, 233, 234, 235, 240, 241, 242, 244

T

Taxa de concepção 122, 123, 126

Tempo de pousio 215, 216, 222

Tomate 15, 16, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84

V

Variedad 2, 8, 10, 11, 73, 75, 76

Z

Zea mays L. 41, 42, 43, 50

Zingiber officinale 28, 29, 39, 40



🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão
de tecnologias 2



Atena
Editora
Ano 2022

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

CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão
de tecnologias 2




Ano 2022