

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

CAPÍTULO 8

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

Data de aceite: 02/05/2022

Jesús García Pereyra

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico del Valle del Guadiana de Durango

Sergio de los Santos Villalobos

Instituto Tecnológico de Sonora

Rosa Bertha Rubio Graciano

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico del Valle del Guadiana de Durango

Gabriel N. Aviña Martínez

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico del Valle del Guadiana de Durango

Fannie Isela Parra Cota

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Norman E. Borlaug

RESUMEN: En este trabajo se presentan los resultados en rendimiento de forraje seco en ton ha⁻¹, la calidad forrajera en contenido de proteína cruda, cenizas, grasa, fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente ácida (FDA) en % en cinco variedades de avena (*Avena sativa* L.) Chihuahua, Cuauhtémoc, Avemex, Cevamex y Karma. Los genotipos fueron sembrados durante el ciclo de primavera-verano en el año 2013 en la estación experimental del Instituto Tecnológico del Valle del Guadiana, en la localidad de Durango, México. Para la evaluación se utilizaron tres diferentes dosis de fertilización: orgánica-líquido a una dosis de 20 L ha⁻¹, con una

composición de 11.4, 2.0 y 6.0 en % de N, P, K. La fertilización mineral fue empleando la fórmula 120-60-00 a una dosis de 100, 60, 00 en kg ha⁻¹, el estiércol de bovino composteado adicionando una dosis de 4.0 ton ha⁻¹, adicionalmente en campo se evaluaron la altura de planta en cm, el número de espigas por planta, número de granos por espiga, rendimiento de grano en ton ha⁻¹. Se evaluó la fertilidad del suelo bajo la norma 021-RECNAT-2000. Para la evaluación de la calidad forrajera en cuanto a contenido de proteína, cenizas y grasas, se empleó el equipo Instalab 700® de Dickey John.

INTRODUCCION

La avena (*Avena sativa* L.) se considera como el sexto cereal más importante del mundo en producción de grano después del trigo (*Triticum aestivum* L.), maíz (*Zea mays* L.), arroz (*Oryza sativa* L.), cebada (*Hordeum vulgare* L.) y el sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) (Salmerón *et al.*, 2003), con una producción anual de 69 millones toneladas de avena de grano (<https://blogagricultura.com/estadisticas-avena-grano-mexico/>). En México, en el año 2020, se sembraron 124,741 hectáreas para avena forrajera obteniéndose una producción de 3,103,742 toneladas y un rendimiento promedio de 24.9 t ha⁻¹ en fresco; para grano el rendimiento promedio en México es de 2.0 toneladas por hectárea (Amado *et al.*, 2000). La avena forrajera ocupa el tercer lugar en producción de veinticuatro cultivos que se emplean para forraje

en México, representando el 9.8% de producción total, con respecto a los otros cultivos. Los primeros lugares son ocupados por los pastos y la alfalfa verde que cuentan con el 41.9% y 27.2% de la producción. Chihuahua es el principal estado productor de avena forrajera, con el 31.3% de la producción entre los años de 2007 a 2009. Durango ocupa el segundo lugar nacional en cuanto a superficie sembrada de avena forrajera, con el 15.5%, el Estado de México ocupó la tercera posición con el 14.3%. En seguida encontramos a Zacatecas y Coahuila con el 13.2% y 5.5% respectivamente con variedades de alto valor forrajero como Karma, Avemex, Cevamex, Cuauhtémoc y Anáhuac. La deficiencia en el mercado de forrajes con alto valor proteico en México, permite que el cultivo de la avena sea de alto valor económico y presenta una opción rentable de siembra para los productores de las zonas de temporal, siendo la más demandada la que se empaca y se comercializa en estado seco.

En Durango la producción promedio para avena de grano es 2.2 ton ha⁻¹ y para forraje seco de 220 pacas de 30 kg, presenta buen contenido de proteína, con un ciclo de producción de 120 a 150 días de siembra al corte Cuadro 1.

Forraje	Forraje seco Ton ha ⁻¹	Proteína cruda %	Fibra cruda %	Altura corte m	Días al corte
Triticale	11.06	5.15	29.63	1.28	150
Avena	10.08	7.28	27.27	1.45	128

Cuadro 1. Producción forrajera y contenido de proteína y fibra cruda de dos variedades de cereales.

Se considera una avena de calidad forrajera cuando el peso hectolitrico del grano es mayor a 50 kg/hl (*Trombetta, 2001*). Otros autores han encontrado rendimientos en el forraje de avena en Chihuahua ciudad del norte de Mexico, de 2.0 a 3.0 t de forraje seco ha⁻¹ (*Ávila et al., 2006*), con un contenido de proteína cruda (PC) menor de 10.5 %, el de fibra detergente neutro (FDN) mayor a 61.4 %.

MATERIALES Y METODOS

Los estudios se efectuaron de agosto a diciembre de 2013. Se empleó un fertilizante foliar con alto contenido de nitrógeno, fosforo y potasio Byfolan®, aplicando 2.5 ml por litro de agua en mochila aspersor de 20 litros por ha, aplicándose por medio de aspersión manual antes de que la planta presentara una altura de 20 centímetros (para la fertilización líquida), una sola aspersión. Para la fertilización química fueron empleados 20 gramos por parcela de la fórmula 120-60-00 y para el uso del estiércol fue una sola dosis de 4 ton ha⁻¹. Las malezas que se presentaron en las parcelas: zacate, acahual, amarantillo, aceitillo y quelite principalmente, los trabajos de campo fueron los normales: delimitación del área, preparación de melgas y bordeado, siembra y fertilización, se aplicaron dos riegos

espaciados. Se empleó un diseño experimental de bloques al azar para 5 tratamientos (variedades de avena) con 4 repeticiones cuando se detectaron diferencias estadísticas se procedió a efectuar la comparación de medias por DMS a una a una $p \leq 0.05$. En cada parcela al final se efectuó una toma de muestra de análisis de suelo para lo cual se recorrieron los lotes al azar en forma de zig-zag y cada 15 o 30 pasos se tomó una sub muestra, limpiando la superficie del terreno y depositándola en un balde, bajo la norma oficial mexicana NOM-021 RECNAT, 2000 . Las sub muestras se tomaron entre 20 y 30 cm de profundidad. Luego de tener todas las sub muestras en el balde (de 15 a 20 por hectárea) se mezclaron homogéneamente y se tomó un kilogramo aproximadamente, para cada variedad correspondió un número identificador de suelo: Variedad de avena Chihuahua suelo 1, variedad Cuauhtémoc suelo 2, Avemex suelo 3, Cevamex suelo 4, Karma suelo 5. Esta es la muestra compuesta requerida para el análisis, se empleó el equipo de espectrofotometría de UV de Lamotte, 2012. Se determinan las variables en campo más significativas en altura de planta, numero de espigas por planta, numero de granos por espiga, y rendimiento del forraje seco por hectárea. En el laboratorio se determinaron la composición forrajera, proteína cruda en %, Cenizas, Grasa fibra detergente neutra y fibra detergente acida. Para el análisis de suelo al final de la siembra, se empleó el equipo (Smart 2, 2012) de Lamotte® y el software de interpretación de suelos Smart Pro, 2012, para lo cual se delimitaron los lotes experimentales en una superficie 20 x 20 m cada lote, los cuales se dividieron en unidades experimentales de 4 x 4 m, cada uno para un total de 4 unidades por lote. Los análisis físicos y químicos se efectuaron en el laboratorio de Biología Agrícola del Instituto tecnológico del Valle del Guadiana de Durango.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de suelos

Los resultados se aprecian en los Cuadros 2, y 3. Se muestran los resultados del análisis de nitrógeno, fosforo, potasio, azufre, calcio, magnesio y los elementos menores hierro, cobre y manganeso.

Suelo	Textura	pH	Materia orgánica	
1	Franco arenoso	6.08	2.0	Alta
2	Franco arenoso	6.20	1.0	Baja
3	Arcillo arenoso	6.10	1.0	Baja
4	Franco arenoso	6.20	0.5	Baja
5	Franco arcilloso	6.47	2.0	Alta

Cuadro 2. Resultados en el análisis físico de los suelos para 5 variedades de avena ciclo de siembra de PV de 2013

En el cuadro 2, se aprecia que los suelos del área experimental presentaron diferencias en cuanto a textura, de franco arenoso a arcilloso arenoso, con variabilidad en el contenido de materia orgánica, en el caso de los suelos para la siembra de avena el pH debe oscilar entre 5 a 7, por lo que en este trabajo el pH fue de 6.1 en promedio.

En cuanto a fertilización del suelo, este se aprecia en el Cuadro 3.

Suelo	Nitrógeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre						
Kg ha ⁻¹												
1	0.0	Bajo	0.0	Bajo	65.0	Alto	7000	Alto	512	Alto	75	Alto
2	0.0	Bajo	10.0	Bajo	60.0	Bajo	200	Bajo	600	Alto	70	Alto
3	16.8	Bajo	0.0	Bajo	30.0	Bajo	1700	Bajo	698	Alto	72	Alto
4	0.0	Bajo	0.0	Bajo	23.0	Bajo	3600	Alto	1700	Alto	6.7	Bajo
5	7.3	Bajo	17.2	Bajo	2.20	Bajo	3500	Alto	560	Alto	75	Alto

*Capa arable de 30 cm de profundidad del suelo

Cuadro 3. Promedio de elementos mayores nitrógeno, fosforo, potasio, calcio, magnesio y azufre de los suelos, siembra de 5 variedades de avena.

En el Cuadro 3, se aprecia que los suelos son predominante pobres en macro fertilizantes a base de nitrógeno, fosforo, potasio y azufre, muy fértiles en contenido de calcio y magnesio, son suelos de color en húmedo de amarillo pálido a seco verde olivo.

Las características agronomicas evaluadas cuando el grano se encontraba en estado lechoso masoso se muestran en el cuadro 4.

Variiedad	Altura (cm)	Numero de espigas x planta *	Numero de granos x espiga	Peso del forraje seco g/m ²	Peso del grano G/m ²
Chihuahua	80.0	3	12	1200 c	420
Cuauhtémoc	122.0	4	11	1416 a	380
Avemex	115.0	4	15	1400 a	550
Cevamex	98.0	4	16	1300 ab	280
Karma	81.0	4	12	1200 c	350
Promedio	99.20	4	13	1869.6	396

- El promedio del número de espigas por metro cuadrado fue de 350 a 400

Cuadro 4. Resultados experimentales de siembra de cinco variedades de avena.

En el cuadro 4, se aprecia que el mayor rendimiento fue para las variedades de avena Cuauhtémoc y Avemex con 1416 y 1400 g/m², siendo estas variedades las que presentaron mayor altura con 122 y 115 cm a madurez comercial respectivamente. En el peso del grano la variedad de avena Avemex fue la mejor con un rendimiento de 550

g/m², para la variable número de espigas por planta todas las variedades presentaron comportamientos similares.

Calidad forrajera

Los resultados en cuanto a la cantidad de proteína cruda (PC) presente, cenizas, grasa, fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente acida (FDA) y contenido de cenizas se aprecian en el Cuadro 5.

Variedad	Proteína cruda (cm)	Cenizas (%)	Grasa (%)	FDN (%)	FDA (%)
Chihuahua	5.3	6.4	3.2	58.8	36.5
Cuauhtémoc	3.5	4.5	3.4	47.1	28.6
Avemex	4.3	5.1	3.1	51.0	24.6
Cevamex	5.2	6.1	3.0	52.6	28.0
Karma	3.7	4.0	3.1	46.9	35.0
Promedio	4.4	5.22	3.1	50.2	31.8

Cuadro 5. Calidad del forraje promedio de avena.

En el cuadro 5, se aprecia que la cantidad de proteína presentó variaciones entre 3.5 a 5.3 % de proteína siendo la variedad Cuauhtémoc la de mayor contenido con 5.3 %. El contenido de cenizas que representa la materia inorgánica con contenido de carbono oscilo entre 4.0 a 6.1, en contenido de grasa las variedades evaluadas presentaron los mismos contenidos. En fibra detergente neutra la variedad de avena Chihuahua fue la que presentó el mayor contenido con 58.8 % y Karma la de menor valor con un contenido de 46.9 %. En Fibra detergente neutra la variedad Chihuahua fue la de mayor valor con 36.5 y la variedad Avemex fue la de menor valor con 24.6 % respectivamente.

CONCLUSIONES

Las variedades de Avena: Cuauhtémoc y Avemex, presentaron los más altos rendimientos de forraje seco, con la diferencia de que la variedad Avemex, presentó los valores más altos de rendimiento de grano que las demás variedades en estudio, por lo que Avemex se recomienda para siembra de doble propósito ya sea para grano o para forraje, así como por su calidad forrajera al presentar una fibra detergente neutra y acida aceptable, lo que garantiza una buena digestión de la fibra para el ganado.

REFERENCIAS

Ávila M M R, R Gutiérrez G, J J Salmerón Z, P Fernández H, D Domínguez D (2006) Diagnóstico del sistema de producción de avena temporal en Chihuahua. Folleto Técnico No. 22. CE-SICH-CIRNOC-INIFAP-SAGARPA. Ciudad Cuauhtémoc, Chihuahua, México. 43 p.

Amado, A. J. P., P. Ortiz F. y Salmerón Z. J. J. 2000. Manejo agronómico de la avena en la sierra de Chihuahua (Variedades, agua, densidad de siembra y fertilización mayor). Folleto científico No. 7. SAGAR- INIFAP- CESICH.

Coblentz W K, R P Walgenbach (2010). Fall growth, nutritive value, and estimation of total digestible nutrients for cereal-grain forages in the north-central United States. *J. Anim. Sci.* 88:383-399.

Salmerón Z J J, F J Meda, J R Bárcena (2003) Variedades de avena y calidad nutricional del forraje. Folleto Técnico No. 17. CESICH- CIRNOC-INIFAP-SAGARPA. Ciudad Cuauhtémoc, Chihuahua, México. 43 p

Smart 2. 2012. Manual de análisis de suelos. Lamotte. www.lamotte.com

Trombetta, R. 2001. Avena bajo contrato: lo que hay que saber. En: *Forrajes & Granos Agribusiness Journal* N° 63 p. 40-43

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

Atena
Editora
Año 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