

ISSN 2448-6620



**CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
AGROPECUARIA**

**13-15 DE JUNIO DE 2022**

**CIUDAD VICTORIA, TAMAULIPAS**

**PRIMERA EDICIÓN 2022**

Publicado por la Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Agropecuaria A. C.  
Lázaro Cárdenas 11, Roque, Celaya, Guanajuato. C. P. 38110

Publicado en formato digital  
Editor responsable: Juan Carlos Raya Pérez

Agradecimiento a la Universidad Autónoma de Tamaulipas por el apoyo en la organización del 9no. Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria 2022, en especial al Instituto de Ecología Aplicada, Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Facultad de Ingeniería y Ciencias y Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia “Dr. Norberto Treviño Zapata”.

**COMITÉ ORGANIZADOR GENERAL  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS**

**AUTORIDADES**

C. P. Guillermo Mendoza Cavazos  
**Rector**

Dra. Mariana Zerón Félix  
**Secretario de Investigación y Posgrado**

Dr. Leonardo Uriel Arellano Méndez  
**Directora de Investigación**

M.I. Vicente Paul Saldívar Alonso  
**Director Facultad de Ingeniería y Ciencias**

M. D. César Cruz Trejo  
**Director Unidad Académica Multidisciplinaria Mante**

**COORDINACIÓN GENERAL**

Dra. Yolanda del Rocío Moreno Ramírez

**COORDINACIÓN DE LOGÍSTICA**

Dr. Jorge Ariel Torres Castillo  
MC. Eleazar Benítez Martínez  
MVZ. Olga Dorelly Garza Tienda

**COORDINACIÓN DE CONFERENCIAS MAGISTRALES**

Dr. César del Ángel Hernández Galeno  
Dra. Libia Ivonne Pérez Torres

**COORDINACIÓN EDITORIAL**

Dr. Mario Rocandio Rodríguez

**COORDINACIÓN DE CONFERENCIAS**

Dra. Luz Yosahandy Peña Avelino  
Dr. Carlos Iván Cruz Cárdenas

**COORDINACIÓN DE CARTELES**

Dr. Efraín Neri Ramírez

**COORDINACIÓN DE PLATAFORMA DIGITAL**

Dr. Rafael Delgado Martínez  
Dr. Eduardo Osorio Hernández  
Dra. María Teresa de Jesús Segura Martínez

## COMITÉ EDITORIAL

Dr. Venancio Vanoye Eligio UAT  
Dr. Julio Cesar Chacón Hernández UAT-IEA  
Dr. Mario Rocandio Rodríguez UAT-IEA  
Dra. Sandra Grisell Mora Ravelo UAT-IEA  
Dra. Madai Rosas Mejía UAT-IEA  
Dr. Fabian Eliseo Olazarán Santibáñez UAT-IEA  
Dra. Edilia de la Rosa Manzano UAT-IEA  
Dr. Daniel López Aguirre UAT-FIC  
Dr. Efraín Neri Ramírez UAT-FIC  
Dr. Jacinto Treviño Carreón UAT-FIC  
Dra. Reyna Ivonne Torres Acosta UAT-UAMM  
Dr. José Reyes Hernández UAT-UAMM  
Dr. Hermilo Lucio Castillo UAT-UAMM  
Dra. Verónica Hernández Robledo UAT-UAMM  
Dra. Nohemí Niño García UAT-UAMM  
Dr. José Octavio Merino Charrez UAT-FMVZ  
Dr. Miguel Ruiz Albarrán UAT-FMVZ  
Dr. Jonathan Raúl Garay Martínez INIFAP  
Dr. Lorenzo Danilo Granados Rivera INIFAP  
Dr. Gregorio Hernández Salinas TECN M  
Dr. Francisco Javier Sánchez Ramírez UAAAN  
Dr. Alonso Méndez López UAAAN  
Dr. Jorge Ariel Torres Castillo UAT-IEA  
Dra. Yolanda del Rocío Moreno Ramírez UAT-IEA

**AGRADECIMIENTO A TODO EL PANEL DE MODERADORES QUE APOYARON DURANTE LA  
REALIZACIÓN DEL CONGRESO EN LA MODALIDAD VIRTUAL**

Dra. Ivonne Ceballos Olvera UAT-FMVZ  
Dra. Claudia Cecilia Astudillo Sánchez UAT-FIC  
Dr. Juan Enrique Rubiños Panta COLPOS  
Dra. Miriam Sánchez Vega UAAAN  
Dr. Gerardo Noé Rosales Martínez UAT-FMVZ  
Dr. Rafael Delgado Martínez UAT-FIC  
Dr. Luis Octavio Negrete Sánchez UASLP  
Dr. Venancio Vanoye Eligio UAT  
Dra. Amaranta Arellano Rivas UNAM  
Dr. Javier Hernández Meléndez UAT-FIC  
Dr. Rubén Oswaldo Cifuentes López UASLP  
MC. Said Hernández Contreras UAT-FMVZ  
Dr. Juan Antonio Reyes Agüero UASLP  
Dra. Ana Lucía Urbizu González UAT-FMVZ  
MC. Francisco Santiago Hernández INIFAP  
MC. José Alberto Pérez Amaro INIFAP  
Dr. Jorge Alva Pérez UAT-FMVZ  
Dr. Gregorio Álvarez Fuentes UASLP  
Dr. Osvaldo García Mata FCAV-UAT  
Dra. María Lucina Torres Rodríguez UASLP  
Dra. Evelyn Regalado Rentería UAQ  
Dr. Pedro Pablo Ramos Pérez ORGANIZACIÓN FONDO PARA LA PAZ

**AGRADECIMIENTO A LAS  
CONTRIBUCIONES DE LA GALERIA DE IMÁGENES**

M. C. Eleazar Benítez Martínez UAT-IEA

## ÍNDICE

<b>CONFERENCIAS</b>	6
RESISTENCIA Y SUSCEPTIBILIDAD DE POBLACIONES DE MAÍZ AL ATAQUE DE <i>Sitophilus zeamais</i>	7
LAS PLANTAS MEDICINALES MEXICANAS	8
<i>Zingiber spectabile</i> EN HUMEDALES ARTIFICIALES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y SU USO EN LA AGRICULTURA	9
IDENTIFICACIÓN DEL AGENTE CAUSAL DE LA ROYA DEL TRIGO ( <i>Triticum aestivum</i> L.) EN PÉNJAMO, GUANAJUATO	10
CALIDAD SANITARIA DE CINCO GENOTIPOS DE TRIGO HARINERO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD FISIOLÓGICA	11
EVALUACIÓN MORFOLÓGICA DE VARIEDADES LOCALES DE TOMATE ( <i>Solanum lycopersicum</i> L.) PRODUCIDOS EN HIDROPONÍA	12
SERIES DE TIEMPO EN TRAMPEO DE MOSCAS DE LA FRUTA (Diptera: Tephritidae): UN ENFOQUE A LA COMPLETITUD DE DATOS	13
LÍNEA MUTUS#1 COMO FUENTE DE RESISTENCIA A LA MANCHA FOLIAR EN TRIGO	14
EVALUACIÓN MICELIAL Y PRODUCTIVA DE UNA CEPA REGIONAL DE <i>Pleurotus djamor</i> EN IRAPUATO, GUANAJUATO	15
BIOCARBÓN DE ÁPICES DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE PEPINO	16
EXPRESIÓN DEL GEN ENO EN PLANTAS DE <i>C. annuum</i> CRECIDAS EN CONDICIONES DE ESTRÉS HÍDRICO Y APLICACIÓN DE ÁCIDO GIBERÉLICO	17
OBTENCIÓN DE ESQUEJES PARA PROPAGACIÓN DE CHILE MANZANO	18
HONGOS FITOPATÓGENOS ASOCIADOS A SEMILLAS DE COL RIZADA ( <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>sabellica</i> ), EN EL ESTADO DE GUANAJUATO	19
INTERACCIÓN DE RIZOBACTERIAS EN ( <i>Medicago sativa</i> L. y <i>Hibiscus sabdariffa</i> L.) EN DOS TIPOS DE SUELO, COBRE Y COMPOSTA	20
REVALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE MAÍZ BLANCO ( <i>Zea mays</i> L.) PARA LA OBTENCIÓN DE BIOMASA CON <i>Lactobacillus acidophilus</i>	21
POTENCIAL AGROBIOTECNOLÓGICO DE <i>Pseudomonas protegens</i> EN DIFERENTES CULTIVOS MEXICANOS	22
RIZOBACTERIAS PROMOTORAS DE CRECIMIENTO VEGETAL AISLADAS DE LA REGIÓN DE LA FRAILESCA, CHIAPAS	23
MICROORGANISMOS PROMOTORES DE GERMINACIÓN EN EL CULTIVO DE FRIJOL	24

CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD MICROBIANA DE BULBOS EN GERMOPLASMA DE AJO	25
IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE HONGOS FILAMENTOSOS AISLADOS DE DIFERENTES SÍNTOMAS ASOCIADOS A AGAVE TEQUILERO EN LOS ALTOS DE JALISCO	26
IDENTIFICACIÓN DE HONGOS SILVESTRES EN EL SURESTE DE GUANAJUATO Y SUS POSIBLES APLICACIONES	27
EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE LA PITAHAYA ( <i>Hylocereus undatus</i> ) BAJO NUTRICIÓN ORGÁNICA	28
FENOLOGÍA, PRODUCCIÓN DE OKRA ( <i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench), TEMPERATURA Y FECHA DE SIEMBRA	29
CAMPOS MAGNÉTICOS COMO TRATAMIENTO PREGERMINATIVO EN SEMILLA ENVEJECIDA DE <i>Arabidopsis thaliana</i>	30
EVALUACIÓN DE <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>ciceris</i> RAZA 5 EN 34 GENOTIPOS DE GARBANZO BLANCO PROVENIENTES DE CULIACÁN	31
CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE MEZCLAS DE SUSTRATO TIPO TURBA PEAT MOSS Y PERLITA A DIFERENTES NIVELES DE HUMEDAD	32
PRÁCTICAS DE FERTILIZACIÓN EN EL CULTIVO DE MAÍZ ( <i>Zea mays</i> L.) EN PUNGARABATO, GUERRERO	33
INDUCCIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE Y CAMBIOS EN LA COMUNIDAD MICROBIANA FRENTE A UNA INFECCIÓN VIRAL	34
USO DE BIOFERTILIZANTES PARA INCREMENTAR ANTIOXIDANTES EN CEBOLLA ( <i>Allium cepa</i> )	35
CALLOGENESIS IN VITRO EN EXPLANTES DE CHILE MANZANO	36
APLICACIÓN FOLIAR DE NANOFERTILIZANTES EN FRESA ( <i>Fragaria × ananassa</i> DUCH) CULTIVADA EN CAMPO ABIERTO Y MACROTÚNEL	37
PROLINA Y METABOLISMO OXIDATIVO ASOCIADOS CON SULFATOS EN FOLIOLOS DE NOGAL PECANERO	38
DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA A <i>Sansevieria trifasciata laurentii</i>	39
ACUMULACIÓN DE BIOMASA Y RENDIMIENTO DE VARIEDADES DE FRIJOL ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	40
BIOINOCULANTES EN EL CRECIMIENTO DE LECHUGA ( <i>Lactuca sativa</i> L.) EN CONDICIONES DE INVERNADERO	41
EFICIENCIA DE HERBICIDAS EN EL CONTROL DE MALEZAS EN PRE-SIEMBRA EN EL NORTE DE TAMAULIPAS	42
MONITOREO DE INSECTOS PLAGA Y SU MANEJO AGROECOLÓGICO EN FRIJOL ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )	43

AISLAMIENTO DE MICROORGANISMOS PARA EL PRETRATAMIENTO DE RESIDUOS DE <i>Ricinus communis</i> L. PARA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL	44
DETERMINACIÓN DE <i>Candidatus Liberibacter asiaticus</i> POR Q-PCR EN <i>Citrus sinensis</i> , <i>Citrus paradisi</i> y <i>Citrus lemon</i>	45
ANÁLISIS DE CONTENIDO DE AZÚCARES REDUCTORES EN HIDROLIZADOS DE <i>Ricinus communis</i> L.	46
RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN <i>Pseudomonas aeruginosa</i> AISLADA DE SUELO AGRÍCOLA DEL NORTE DE TAMAULIPAS	47
MEDIDAS DE PLACENTOMAS EMPLEANDO ECOGRAFÍA EN VACAS SUIZO AMERICANO Y SUS CRUZAS	49
EFFECTO DE LA PARIDAD SOBRE EL INTERVALO ENTRE PARTO EN GANADO DOBLE PROPÓSITO ( <i>Bos indicus</i> × <i>Bos taurus</i> ) EN EL SUR DE TAMAULIPAS	50
EVALUACIÓN DE QUÍMICA SANGUÍNEA EN CAPRINOS MACHOS ALIMENTADOS CON ARBUSTIVAS ( <i>A. rigidula</i> y <i>H. pallens</i> )	51
DEGRADACIÓN DE MATERIA SECA In vitro A DIFERENTES TIEMPOS DE FERMENTACIÓN DE UN BLOQUE NUTRICIONAL CON VAINA DE ALGARROBO	52
EFFECTO DE HIDROLATO DE <i>Dalbergia palo-escrito</i> y <i>Ruda graveolens</i> SOBRE <i>Varroa destructor</i> IN VITRO	53
INCIDENCIA DE MICROLITIASIS TESTICULAR EN MACHOS BOVINOS BRAHMAN DE LA COSTA CHICA DEL ESTADO DE GUERRERO	54
EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DE MANEJO ANTE MORTEM DE GANADO BOVINO QUE AFECTAN EL pH DE LA CARNE.	55
EFFECTO DE LA ALIMENTACIÓN CON <i>Tenebrio molitor</i> SOBRE LA CALIDAD DEL HUEVO DE CODORNICES	56
EFFECTO DE LA CÁSCARA DE NARANJA EN LA ALIMENTACIÓN DE CODORNICES, SOBRE LA CALIDAD DEL HUEVO	57
INCLUSIÓN DE GRANO DE SORGO EN LA ELABORACIÓN DE ENSILAJES DE MARALFALFA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE CONSERVACIÓN	58
PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS Y ANTIOXIDANTES DE MIELES MELÍFERAS PRODUCIDAS ARTESANALMENTE EN EL CENTRO DE TAMAULIPAS	59
EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LA HARINA DE CHAPULÍN ( <i>Sphenarium purpurascens</i> ).	61
ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UNA MERMELADA EMPLEANDO β-GLUCANOS DE CEBADA COMO GELIFICANTE	62
DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN DE UNA BEBIDA VEGETAL DE GARBANZO PASTEURIZADA POR ULTRASONIDO	63
CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLAS DE <i>Leucaena leucocephala</i> (lam.) de wit. (HUAJE) SOMETIDA A TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS	65

LAS ASOCIACIONES COMUNITARIAS DE AHORRO Y PRÉSTAMO COMO ALTERNATIVA DE ATENCIÓN A LA POBREZA RURAL	66
<b>CARTELES</b>	68
COMPORTAMIENTO FORRAJERO DE GENOTIPOS DE SORGO EN CLIMA TEMPLADO [C(w)] DEL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO	69
RENDIMIENTO DE FORRAJE Y VARIABLES MORFOLÓGICAS DE MAÍZ BAJO DIFERENTES DISTRIBUCIONES ESPACIALES	70
RESPUESTA MORFOFISIOLÓGICA Y ACUMULACIÓN DE BIOMASA DE MUCUNA BAJO DIFERENTES MARCOS DE SIEMBRA	71
ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE PLÁNTULAS DE FRESA EN LUZ LED VIOLETA, AZUL Y ROJA	72
RESPUESTA FISIOLÓGICA DE PLANTAS DE LECHUGA EN LUZ LED AL FINAL DE SU CICLO PRODUCTIVO	73
FECHA DE SIEMBRA Y CALIDAD MALTERA DE CEBADA EN GUANAJUATO	74



La Universidad Autónoma de Tamaulipas es la Institución de educación superior con mayor matrícula estudiantil del Estado de Tamaulipas, con una presencia en 14 de los 43 municipios del Estado, esto incluye la capital, municipios fronterizos, zona centro, zona cañera y la zona portuaria al sur del Estado (Fotografía, Eleazar Benítez).

# CONFERENCIAS

## RESISTENCIA Y SUSCEPTIBILIDAD DE POBLACIONES DE MAÍZ AL ATAQUE DE *Sitophilus zeamais*

Henry López López<sup>1</sup>; Joel De Santiago Meza<sup>1</sup>; Juan Carlos Delgado Ortiz<sup>1,2</sup>; Agustín Hernández Juárez<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México. <sup>2</sup>Cátedra CONACyT. §Autor responsable: [chinoahj14@hotmail.com](mailto:chinoahj14@hotmail.com)

### RESUMEN

El daño postcosecha en granos de maíz se debe principalmente a *Sitophilus zeamais*. El objetivo del presente trabajo fue establecer la resistencia de cinco diferentes poblaciones de maíz ante el daño de *S. zeamais* en laboratorio. Se realizó un ensayo de resistencia en las poblaciones de maíz al ataque de *S. zeamais* y se clasificó según la categoría de resistencia basada en la pérdida de peso del grano; además, se realizó una prueba de libre elección con las poblaciones de maíz y se evaluó la mortalidad del insecto. Se realizó un análisis de varianza y la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ) para las pruebas de libre elección, resistencia y mortalidad. Se observó que las poblaciones variegado y morado2 son muy duros, morado1 tiene una dureza alta, y las poblaciones roja y blanca son medianamente duras. La prueba de libre elección indicó que las poblaciones moradas ejercen repelencia. En la prueba de resistencia, la morado2 tuvo la menor pérdida de peso ante el ataque de *S. zeamais*; no obstante, las poblaciones blanca y roja fueron muy susceptibles. A 45 días después de la infestación (DDI) en las poblaciones morado2 y blanco se presentó mortalidad de *S. zeamais*; sin embargo, la mayor mortalidad se presentó en la población variegada (90%) y en ambas moradas (90-100%) a los 60 ddi. La dureza del grano y metabolitos presentes en las poblaciones de color de los maíces desempeñan un papel significativo en la penetración y alimentación del gorgojo; mostrando que son una alternativa para el mejoramiento de nuevos híbridos con resistencia a *S. zeamais*.

**Palabras clave:** gorgojo del maíz; antixenosis; antibiosis; mortalidad.

## LAS PLANTAS MEDICINALES MEXICANAS

Rojas-Raya, Mariana Atzhiry<sup>1</sup>; Ávila-Hernández, César Alejandro<sup>1</sup>; Covarrubias-Prieto, Jorge<sup>2</sup>;  
Raya-Pérez, Juan Carlos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Libramiento Norte Carretera  
Irapuato León Kilómetro 9.6, Carr Panamericana Irapuato-León, 36821 Irapuato, Gto., México

<sup>2</sup>Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Roque. Km 8 Carretera Celaya-Juventino Rosas. C.P. 30110,  
Roque, Celaya, Guanajuato, México

### RESUMEN

La definición tradicional de salud radica en la ausencia de enfermedad o daño, éste es un proceso que puede afectar el mantenimiento del equilibrio en un individuo, por lo cual necesita de tratamientos. En México, existe una extensa variedad de tratamientos fitoterapéuticos, que forman parte de la herbolaria tradicional mexicana. México ocupa el segundo lugar, a nivel mundial, en número de plantas medicinales registradas. La gran diversidad vegetal y la amplia riqueza cultural de nuestro país, han favorecido el aprovechamiento de las plantas con fines medicinales desde las épocas prehispánicas. Existen más de 6000 especies de plantas medicinales que son utilizadas por la población, pero sólo una pequeña proporción ha sido estudiada. Las plantas medicinales forman parte del conocimiento tradicional de nuestro país, además de este uso, también se emplean como alimento, ornamentales, materiales de construcción y fuente de aceites. El uso de las plantas medicinales desde el México prehispánico hasta hoy, es una práctica que ha tenido gran relevancia en los esquemas de salud pública. La preparación y administración de las plantas con propósitos curativos, usualmente se realiza sin control de calidad y sin estandarización de la materia prima vegetal. Es necesario realizar investigaciones científicas para establecer la identificación correcta de los metabolitos activos en las plantas, así como desarrollar procedimientos tecnológicos que promuevan una mayor producción de estos y un uso adecuado de los mismos.

**Palabras clave:** *plantas medicinales, enfermedades, tradiciones, cultura, metabolitos.*

## ***Zingiber spectabile* EN HUMEDALES ARTIFICIALES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y SU USO EN LA AGRICULTURA**

Elizabeth De Jesús Manzano<sup>1</sup>; Luis Alfredo Hernández Vásquez <sup>1§</sup>; Alejandro Alvarado Lassman<sup>2</sup>;  
Oscar Valeriano Sánchez Valera<sup>1</sup>; Gregorio Hernández Salinas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México, campus Zongolica. Km 4 Carretera a la Compañía S/N, Tepetitlanapa, 95005 Zongolica, Ver. <sup>2</sup>Tecnológico Nacional de México, Campus Orizaba. Oriente 9, Emiliano Zapata, 94320 Orizaba, Ver

§Autor responsable: alfredohv\_basicas@zongolica.tecnm.mx;

### **RESUMEN**

Los estanques acuícolas vierten grandes cantidades de agua, que son desechadas a los ríos, cuerpos de agua o al suelo, provocando contaminación a causa de los altos niveles de nitrógeno amoniacal, por el alto contenido de proteína en el alimento de los peces. El presente estudio tuvo como objetivo establecer un sistema de humedales artificiales para tratar aguas de estanques acuícolas para su implementación uso en la agricultura y también evaluar la utilización de la planta llamada común mente maraca (*Zingiber spectabile*) en los humedales artificiales. Los humedales artificiales son una tecnología para la depuración de aguas residuales, es considerada económicamente rentable y de fácil acceso. El estudio se realizó en el rancho experimental La Luisa (TecNM Campus Tezonapa, Veracruz). En donde se evaluó la adaptación y el crecimiento de las *Z. spectabile*, se realizaron análisis fisicoquímicos del pH y sólidos disueltos totales posterior se evaluó del crecimiento y desarrollo de maíz irrigado con aguas sin tratar y tratadas. Los resultados obtenidos reflejan una reducción significativa de pH y sólidos totales disueltos en las aguas residuales. Se utilizaron plantas de maíz nativo para ser irrigadas con el agua saliente de los humedales, teniendo estas un mayor desarrollo a comparación de las plantas irrigadas con agua cruda, demostrando que técnicamente resulta viable la instalación de humedales artificiales

**Palabras clave:** *Zingiber spectabile*, pH, Sólidos totales disueltos, Humedales Artificiales.

## IDENTIFICACIÓN DEL AGENTE CAUSAL DE LA ROYA DEL TRIGO (*Triticum aestivum* L.) EN PÉNJAMO, GUANAJUATO

José Luis Arispe Vázquez<sup>1§</sup>; Alejandra Nohemí Navarro Alvarado<sup>2</sup>; Ma. Elizabeth Galindo Cepeda<sup>2</sup>; Abiel Sánchez Arizpe<sup>2</sup>; Epifanio Castro del Ángel<sup>2</sup>; Adriana Antonio Bautista<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Km 2.5 Carretera Iguala-Tuxpan, Colonia Centro Tuxpan C.P. 40000, Iguala de la Independencia Guerrero, México. <sup>2</sup>Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. C.P. 25315.

<sup>3</sup>Departamento de Fitomejoramiento. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923. C.P. 25315, Buenavista Saltillo, Coahuila, México. §Autor responsable: [arispe.jose@inifap.gob.mx](mailto:arispe.jose@inifap.gob.mx)

### RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue identificar, determinar la incidencia y severidad de la roya en trigo en la región de Pénjamo, Guanajuato, México. Se realizó un muestreo aleatorio en zigzag en tres parcelas, cada parcela constó de nueve puntos de muestreo y de cada punto se tomaron tres plantas, se tomaron 10 hojas por cada planta para hacer su posterior evaluación. La incidencia se determinó haciendo una inspección visual mediante la observación de los signos y síntomas y la severidad se evaluó mediante una escala de 12 puntos. La identificación del patógeno se realizó mediante claves y para el análisis micrométrico se utilizó el software Dino Capture 2.0. Los datos de la incidencia y severidad se reportaron en porcentaje, primeramente, se ajustaron con transformación de raíz cuadrada de arco seno. Se realizó un análisis de varianza y comparación de medias con la prueba de Tukey ( $p=0.05$ ), utilizando el software estadístico SAS<sup>®</sup>. La roya que se identificó en las tres parcelas de estudio fue *Puccinia striiformis*, con teliosporas de 28.65 a 48.54  $\mu\text{m}$ . En la parcela uno, no hubo incidencia de dicha roya. Cabe señalar que la diferencia en incidencia entre la parcela dos y tres la diferencia fue del 15.18%, sin embargo, su diferencia entre la severidad en las hojas del trigo fue del 4.38%, es decir, la severidad con que se encontró esta roya fue relativamente baja.

**Palabras clave:** Patógeno, roya, incidencia, severidad, cultivo

## CALIDAD SANITARIA DE CINCO GENOTIPOS DE TRIGO HARINERO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD FISIOLÓGICA

José Luis Arispe Vázquez<sup>1§</sup>, Adriana Antonio Bautista<sup>2</sup>, César Ashmed Galicia Gómez<sup>2</sup>, Ma. Elizabeth Galindo Cepeda<sup>3</sup>, David Sánchez Aspeyta<sup>4</sup>, Neymar Camposeco Montejo.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Km 2.5 Carretera Iguala-Tuxpan, Colonia Centro Tuxpan C.P. 40000, Iguala de la Independencia Guerrero, México <sup>2</sup>Departamento de Fitomejoramiento. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923. C.P. 25315, Buenavista Saltillo, Coahuila, México. <sup>3</sup>Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. C.P. 25315. <sup>4</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Carretera Saltillo - Zacatecas Km 342+119 9515 Hacienda de Buenavista C.P. 25315. Autor responsable: arispe.jose@inifap.gob.mx

### RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue analizar la presencia de punta negra en semillas de cinco variedades de trigo y su relación con la calidad fisiológica. Las pruebas se realizaron en cinco genotipos de trigo harinero, los análisis fisiológicos se realizaron en ocho repeticiones de 25 semillas de acuerdo al ISTA, se llevó a cabo un análisis visual para definir el porcentaje de daño por punta negra, además se realizaron siembras en medio de cultivo para observar la presencia interna de los patógenos causantes de ésta enfermedad; las variables evaluadas fueron: plántulas normales (PN), plántulas anormales (PAN), semillas muertas (SM), sanidad visual (SV), sanidad en medio de cultivo (SMC), sanidad en medio de cultivo con punta negra (SMCCPN), y sanidad en medio de cultivo sin punta negra (SMCSPN). El porcentaje de PN osciló entre 99.5 y 86.5%, en semillas muertas fue mayor en la variedad Francolín #1, las semillas de la variedad Salamanca de Sombrerete obtuvo un mayor porcentaje de Sanidad Visual y el menor fue Salamanca de San Antonio de la Cascada cuando se llevó a cabo el análisis de medio de cultivo, la variedad que presentó el porcentaje de semillas libre fue la misma que en el análisis de daño visual. Todas las variedades presentaron agentes asociados a punta negra aun cuando en la prueba visual estuvieron exentas; en conclusión, no existe una relación directa entre la presencia de punta negra y la producción de plántulas normales.

**Palabras clave:** Trigo harinero, punta negra, calidad fisiológica, calidad sanitaria, *Alternaria*, *Helminthosporium*, *Fusarium*.

## EVALUACIÓN MORFOLÓGICA DE VARIEDADES LOCALES DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) PRODUCIDOS EN HIDROPONÍA

Christian Martin Castro García<sup>1</sup>; Rafael Delgado Martínez<sup>1,§</sup>; Yolanda del Rocío Moreno Ramírez<sup>2</sup>;  
Efraín Neri Ramírez<sup>1</sup>; María Teresa de Jesús Segura Martínez<sup>1</sup>; Mario Rocandio Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Centro Universitario Victoria s/n CP 87149 Cd. Victoria, Tamps., México. <sup>2</sup>Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas. División del Golfo, ampliación Libertad # 356 CP. 87019 Cd. Victoria, Tamps., México. <sup>§</sup>Autor responsable: rdelgado@docentes.uat.edu.mx

### RESUMEN

Incrementar la producción de alimentos de alto valor nutrimental utilizando la menor cantidad de agua y tierra agrícola hace que la agricultura enfrente múltiples desafíos para generar y mantener sistemas agroalimentarios alineados con los objetivos de la Agenda 2030. En este sentido, la producción hidropónica utilizando germoplasma nativo, en específico de variedades hortícolas locales se ha propuesto como una alternativa que permite un máximo aprovechamiento del espacio, manejo eficiente del agua y nutrientes, menor costo de producción e impacto ambiental al no requerir un control de malezas y uso de herbicidas y, que además, promueve la incorporación de germoplasma nativo con cualidades agronómicas potenciales cuya selección recurrente ejercida por los productores mantiene atributos ideales para su uso considerando un contexto biocultural. Al respecto, el objetivo de este estudio fue evaluar morfológicamente variedades locales de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) originarias del centro de México producidos en invernadero e hidroponía. La evaluación de las nueve variedades locales indicó que el material genético se adaptó y produjo en condiciones (23° 42' 52" N y 99° 9' 12" O, altitud 317 msnm) fuera de su sitio de recolecta y área de producción. Con base en su forma se identificaron cinco tipos de frutos, acorde al coeficiente variación ( $\geq 0.5$ ), se observaron amplias diferencias en tamaño, rendimiento y contenido de azúcares ( $^{\circ}\text{Bx}$ ). Los tomates tipo cherry mostraron valores promedio de 10  $^{\circ}\text{Bx}$  y peso de 40 g, ambas características incidentes para su consumo en fresco por ser dulces y de mayor tamaño que los cherry del supermercado. Lo anterior permite suponer que este material genético proporciona un espectro amplio de oportunidades que pueden incorporarse en estrategias de mejora y aprovechamiento sostenibles.

**Palabras clave:** recursos fitogenéticos nativos, descripción fenotípica.

## **SERIES DE TIEMPO EN TRAMPEO DE MOSCAS DE LA FRUTA (Diptera: *Tephritidae*): UN ENFOQUE A LA COMPLETITUD DE DATOS**

Celestino Martínez-Bernal<sup>1</sup>; Venancio Vanoye-Eligio<sup>1§</sup>; Maximiliano Vanoye-Eligio<sup>2</sup>; Julio C. Chacón-Hernández<sup>1</sup>; Mario Rocandio-Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas-Instituto de Ecología Aplicada. Cd. Victoria, Tamaulipas. <sup>2</sup>Tecnológico Nacional de México/ITSE Escárcega, Campeche. <sup>§</sup>Autor responsable: vvanoye@docentes.uat.edu.mx

### **RESUMEN**

El análisis de series de tiempo es una herramienta útil para caracterizar los procesos determinantes en la fluctuación poblacional de insectos. Su uso en estudios ecológicos es limitado por requerirse observaciones continuas en periodos relativamente extensos. La pérdida de datos es un problema común en el monitoreo de insectos, por ello es importante explorar y definir un método de sustitución de valores perdidos que provea la mejor completitud en el conjunto de datos, en términos de secuencia y continuidad. Se evaluaron siete métodos de imputación estadística para complementar vacíos de información en el trapeo de moscas de la fruta del estado de Tamaulipas, México. Se consideró el caso de las capturas semanales de hembras de *Anastrepha ludens* (Loew) registradas por la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta en el periodo 2019-2021. Tres métodos de interpolación y tres que involucran modelos autorregresivos fueron analizados contra el de sustitución con media condicional por categoría semanal. Con base en su representación gráfica, los métodos de “interpolación con splines”, “suavizado mediante filtro de Kalman con modelo ARIMA” y “sustitución por media condicional” son los que estimaron valores faltantes con fluctuaciones similares a los datos observados. Sin embargo, los dos primeros estiman algunos valores negativos incongruentes con el trapeo. Se identificó el método de “sustitución con media condicional” como el más factible en la imputación de datos semanales faltantes. La selección apropiada de la metodología es fundamental para el análisis de la serie de tiempo.

**Palabras clave:** *Imputación estadística, interpolación, modelos autorregresivos, media condicional.*

## LÍNEA MUTUS#1 COMO FUENTE DE RESISTENCIA A LA MANCHA FOLIAR EN TRIGO

Mariel del R. Sánchez-Vidaña<sup>1,2</sup>; Mateo Vargas-Hernández<sup>3</sup>; Xinyao He<sup>4</sup>; Carolina P. Sansaloni<sup>4</sup>; Pawan K. Singh<sup>4</sup>; Ana M. Hernández-Anguiano<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Fitosanidad-Fitopatología, Colegio de Postgraduados. Texcoco, Estado de México. <sup>2</sup>División de Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato. Irapuato, Guanajuato. <sup>3</sup>Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México. <sup>4</sup>Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Texcoco, Estado de México. <sup>§</sup>Autora responsable: ahernandez@colpos.mx

### RESUMEN

La mancha foliar del trigo por *Zymoseptoria tritici* es una enfermedad fungosa devastadora en el mundo. El uso de variedades de trigo resistentes es la principal estrategia de control; sin embargo, la presión de selección a la que está sometido el hongo, le permite romper la resistencia genética de las variedades de trigo, por lo que se requiere una constante búsqueda de fuentes de resistencia. El CIMMYT cuenta con líneas de trigo con resistencia cuantitativa por lo que el objetivo del presente trabajo fue hacer un mapeo de QTL para resistencia a la mancha foliar en la línea élite Mutus#1 (resistente) mediante la identificación y caracterización de QTL en una población de 275 líneas endogámicas recombinantes [cruza Mutus#1 × Huirivis#1 (susceptible)]. Las líneas se establecieron en campo en un diseño Alpha Lattice con dos repeticiones y se inocularon con *Z. tritici*, en la estación del CIMMYT-Toluca en 2018 y 2019. Se secuenció con DArTSeq y se mapeó con IciMapping, por medio del genotipo y la media del área bajo la curva del progreso de la enfermedad. Se encontraron cinco QTL de efecto menor (menos de 8.5 % de la varianza fenotípica) en los cromosomas 1B, 4A, 4B y 5B (dos) relacionados con desarrollo de síntomas y producción de picnidios en la planta adulta, por lo que Mutus#1 representa una importante fuente de resistencia a la mancha foliar.

**Palabras clave:** *Zymoseptoria tritici*, *Triticum aestivum* L., QTL de resistencia

## EVALUACIÓN MICELIAL Y PRODUCTIVA DE UNA CEPA REGIONAL DE *Pleurotus djamor* EN IRAPUATO, GUANAJUATO

Socorro Morales-Flores<sup>1</sup>; Arturo Ángel-Hernández<sup>2</sup>; Ruiz-Nieto Jorge E<sup>2§</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Biociencias, <sup>2</sup>Departamento de Agronomía, División de Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato. Irapuato, Gto. <sup>§</sup>Autor responsable: jorge.ruiz@ugto.mx

### RESUMEN

*Pleurotus* es uno de los géneros más importantes de hongos comestibles, posee propiedades nutricionales y se considera un alimento funcional. A nivel industrial la producción se realiza con cepas importadas, sin embargo, existen recursos genéticos nativos potenciales con una amplia base genética que puede aprovecharse para estos propósitos. El objetivo fue evaluar el micelio y la producción de una cepa regional de *Pleurotus djamor*. Se colectó y aisló la cepa UG- 01 junto a cinco cepas comerciales como controles (IE-837, BL-1, BL-2 y GR-1, BPR-1). Se realizó la propagación *in vitro* y se determinó la tasa de crecimiento, la concentración de compuestos fenólicos, flavonoides y la actividad antioxidante con el radical ABTS+. Se realizó evaluación productiva de cuerpos fructíferos en bagazo de agave y paja de maíz, una vez que se desarrollaron los carpóforos se determinaron las variables productivas de: peso, largo, ancho y eficiencia biológica. Los resultados se analizaron en un diseño completamente al azar con cinco repeticiones. El micelio de UG-01 superó la tasa de crecimiento con respecto a las cepas comerciales con un intervalo de 0.3 a 0.9 cm día<sup>-1</sup>, además, presentó la concentración más alta de compuestos fenólicos (362.0 µg mL<sup>-1</sup> de ácido gálico) y flavonoides (mg mL<sup>-1</sup>). Los micelios de UG-01 (20.8 %) y BL-2 (23.3 %) mostraron los porcentajes más bajos de remanente del radical ABTS+. En cuanto a la variable de peso fresco, BPR-01 mostró los valores más altos (50.9 g, en promedio) independientemente del sustrato utilizado. Así mismo, esta cepa presentó el mayor diámetro y longitud, estos datos están relacionados con la eficiencia biológica pues esta cepa obtuvo el mayor porcentaje (70.3 %). En el cultivo *in vitro* de UG-01 presentó un mayor crecimiento micelial, aunque, en relación con las características productivas BPR-01 presentó los mejores resultados.

**Palabras clave:** Hongos comestibles, recursos naturales, metabolitos secundarios.

## BIOCARBÓN DE ÁPICES DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE PEPINO

Pérez-Cabrera, Carlos Alberto.<sup>1§</sup>; Juárez-López, P.<sup>2</sup>; Anzaldo-Hernández, J.<sup>3</sup>; Alia-Tejacal, I.<sup>2</sup>; López-Martínez, V.<sup>2</sup>; Salcedo-Pérez, E.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Iguala de la Independencia, Guerrero. <sup>2</sup>Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Posgrado en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural. Cuernavaca, Morelos. <sup>3</sup>Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. Guadalajara, Jalisco. <sup>4</sup>Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Zapopan, Jalisco.

§Autor responsable: carlos.perez@csaegro.edu.mx.

### RESUMEN

Actualmente, se busca sustituir o reducir el uso de la turba comercial por materiales locales y de bajo costo en la producción de plántulas. El biocarbón es un material sólido-poroso rico en carbono y nutrientes que puede ser una alternativa en la producción de plántulas. Por lo anterior, el objetivo fue evaluar el efecto del biocarbón de ápices de caña de azúcar (BCA) en el crecimiento de plántulas de *Cucumis sativus* cv. 'Thunderbird'. Los tratamientos fueron BCA y turba (T), así como mezclas de ambos: 20/80, 40/60, 60/40 y 80/20%, respectivamente. Se midieron las variables: longitud de tallo (cm), peso fresco y seco de biomasa aérea (mg), peso fresco y seco de raíz (mg), área foliar (cm<sup>2</sup>), y el contenido relativo de clorofila (lecturas SPAD) conducido bajo un diseño bloques al azar con seis repeticiones y 10 plántulas como unidad experimental. La turba comercial fue el mejor medio de crecimiento al producir el mayor desarrollo de plántulas; sin embargo, las mezclas 20BCA:80T y 40BCA:60T permitieron un buen desarrollo radical al presentar un peso fresco de raíz con 607.8 y 664.8 mg, mientras que, en peso seco de raíz tuvieron 39.8 y 37.3 mg, respectivamente, valores similares a los obtenidos con turba. Las plántulas cultivadas en las mezclas 20BCA:80T y 40BCA:60T tuvieron valores intermedios de SPAD (42.75 y 42.68, respectivamente), mientras que, la turba presentó la menor concentración de SPAD con 39.71. Es posible sustituir hasta un 40% el uso de turba comercial con biocarbón de ápices de caña de azúcar en la producción de plántulas de pepino con calidad para ser comercializadas.

**Palabras clave:** biocarbón, *Cucumis sativus*, plántulas, turba comercial.

## EXPRESIÓN DEL GEN *ENO* EN PLANTAS DE *C. annuum* CRECIDAS EN CONDICIONES DE ESTRÉS HÍDRICO Y APLICACIÓN DE ÁCIDO GIBERÉLICO

Marlene Araujo Meza<sup>1§</sup>; Elizabeth Chiquito Almanza<sup>2</sup>; Gerardo Acosta García <sup>1</sup>; Drauzio E. Naretto Rangel<sup>3</sup>; José Luis Anaya López<sup>2</sup>; Humberto Ramírez Medina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/ IT Celaya, 38010. Celaya, Gto. México. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 38010, Celaya, Gto, México. <sup>3</sup>Universidade Brasil, SP, 08230-030, Brasil. <sup>§</sup>Autor responsable: m2003064@itcelaya.edu.mx

### RESUMEN

El estrés hídrico afecta el desarrollo de plantas de *Capsicum annuum* y reduce considerablemente su rendimiento. Se ha observado que la aplicación de giberelinas exógenas puede revertir o mitigar el efecto adverso de este tipo de estrés abiótico en los cultivos. El gen *ENO* que codifica para un factor de transcripción (AP2/FRE), involucrado en respuesta a factores abióticos en plantas, regula el desarrollo y el tamaño del fruto en *Solanum lycopersicum*. En *C. annuum*, se desconoce el efecto de la aplicación de ácido giberélico (AG<sub>3</sub>), en plantas crecidas en condiciones de estrés hídrico, sobre la expresión del gen *ENO*. El objetivo del presente trabajo es estimar la abundancia de transcritos del gen *ENO* y el rendimiento en plantas de *C. annuum* crecidas en condiciones de estrés hídrico y asperjadas con AG<sub>3</sub>. Para ello, plantas de chile jalapeño se sometieron a tres tratamientos, déficit hídrico (15 días), aplicación de AG<sub>3</sub> (5 µM) y combinación de ambos. Se aisló ARN total de muestras de tejido (botón y flor) y se sintetizó ADNc. La abundancia de transcritos del gen *ENO* se estimó mediante qRT-PCR. Nuestros resultados muestran que el estrés hídrico y/o aplicación de GA<sub>3</sub> disminuye la expresión del gen *ENO* en tejido de botón. Se presentarán los avances del presente proyecto.

**Palabras clave:** Ácido giberélico, Estrés hídrico, gen *ENO*, *C. annuum*.

## OBTENCIÓN DE ESQUEJES PARA PROPAGACIÓN DE CHILE MANZANO

Alma Janeth Vallejo Gutiérrez<sup>1§</sup>; Jaime Mejía Carranza<sup>1</sup>; Pablo Andrés Meza<sup>2</sup>; Marithza Guadalupe Ramírez Gerardo<sup>3</sup>; José F. Ramírez-Dávila<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), CU Tenancingo, México. <sup>2</sup>Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Amatlán de los Reyes, Veracruz. <sup>3</sup>Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo. <sup>4</sup>UAEMex, Facultad de Ciencias Agrícolas, El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, México. <sup>§</sup>Autor responsable: [avallejog446@alumno.uaemex.mx](mailto:avallejog446@alumno.uaemex.mx)

### RESUMEN

El cultivo de chile manzano (*Capsicum pubescens* Ruiz y Pav.) en el sur del Estado de México ha aumentado en los últimos 30 años debido a su demanda para exportación. Para su propagación, los productores emplean semilla de polinización libre. Con la intención de acelerar el proceso de obtención de plántulas para diferentes propósitos de comercialización e investigación se planteó evaluar la capacidad de regeneración por esquejes de *C. pubescens*. Se emplearon las variedades morfológicamente contrastantes P2, P3, P4, P5, P6 y P7 del banco de germoplasma del CU UAEMex Tenancingo. De una planta por variedad, de cinco meses de edad y visualmente sana se obtuvieron de su último tercio 30 esquejes de 10 cm de longitud y 0.3 cm de diámetro que con aplicación de auxinas (Radix 1500®) se establecieron en sustrato turba: agrolita (2:1 v/v) y se incubaron en una cámara de enraizamiento bajo un diseño experimental completamente al azar. 19 días después se midió la longitud radicular de cada uno de los esquejes. Los resultados mostraron que todas las variedades enraizaron, pero con crecimiento diferencial significativo ( $P \leq 0.05$ ). Se identificaron a las variedades P3 y P6 como las de mayor crecimiento radicular. Se concluye que el chile manzano puede ser propagado por esqueje con reducción de tiempo para la obtención de plántula.

**Palabras clave:** *Capsicum pubescens*, propagación asexual, variación fenotípica.

## HONGOS FITOPATÓGENOS ASOCIADOS A SEMILLAS DE COL RIZADA (*Brassica oleracea* L. var. *sabellica*), EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

Cinthia Martínez Sánchez<sup>1</sup>; J. Gabriel Ramírez Pimentel<sup>1§</sup>; Cesar L. Aguirre Mancilla<sup>1</sup>; Carlos A. Flores Gómez<sup>1</sup>; Blanca E. González Pacheco<sup>2</sup>; Teolincacihualt Romero Rosales<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México Campus Roque, Celaya, Guanajuato; <sup>2</sup>Laboratorio AG S.A. de C.V. Diagnóstico, investigación, servicio y desarrollo, Celaya, Guanajuato; <sup>3</sup>Universidad Autónoma de Guerrero, Iguala, Gro.

§Autor responsable: juan.rp1@roque.tecnm.mx

### RESUMEN

En el 2017, el estado de Guanajuato comenzó el desarrollo del cultivo de col rizada o kale (*Brassica oleracea* L. var. *sabellica*) como cultivo rentable, debido al aumento en el consumo de esta crucífera en países del primer mundo por sus propiedades benéficas para el ser humano. Sin embargo, no se sabe con seguridad si el cultivo de col rizada es una planta resistente a hongos fitopatógenos de otras especies de crucíferas que causan daño en el estado. El presente trabajo consistió en el aislamiento e identificación de hongos fitopatógenos presentes en semillas y suelo provenientes de parcelas de crucíferas. Se realizó el análisis de 800 semillas de col rizada y suelo de parcelas orgánicas, se aislaron los hongos fitopatógenos en medios de cultivos Papa-Zanahoria Agar (PCA), Jugo V8 Agar (V8) y Zanahoria Agar (ZA) y se identificaron por morfología con claves taxonómicas. Asimismo, se realizaron pruebas de patogenicidad en semilla y plántula con los hongos fitopatógenos identificados. Los hongos fitopatógenos aislados e identificados de semilla y suelo fueron *Stemphium* sp., *Fusarium* spp., *Verticillium* sp. solo en suelo, *Pythium* sp., *Rhizoctonia* sp. solo en suelo y *Thielaviopsis* sp., respectivamente. Las pruebas de patogenicidad permitieron descartar los hongos que realizan un daño en los tejidos de la col rizada de los que no interactúan con este cultivo.

**Palabras clave:** col rizada, *Fusarium*, *Verticillium*, *Pythium*, semillas

## INTERACCIÓN DE RIZOBACTERIAS EN (*Medicago sativa* L. y *Hibiscus sabdariffa* L.) EN DOS TIPOS DE SUELO, COBRE Y COMPOSTA

Mario Francisco Santoyo de la Cruz<sup>1§</sup>; Abdul Khalil Gardezi<sup>1</sup>; Guillermo Carrillo Castañeda<sup>1</sup>; Oscar Raúl Mancilla Villa<sup>3</sup>; Juan Enrique Rubiños Panta<sup>1</sup>; Mario Ulises Larque Saavedra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados-Montecillo. Texcoco, estado de México. <sup>2</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. Alcaldía Azcapotzalco, Ciudad de México. <sup>3</sup>Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur, Autlán de Navarro, Jalisco. §Autor responsable: marfrasant@gmail.com

### RESUMEN

La contaminación del suelo por metales pesados influye negativamente en la seguridad alimentaria. Este trabajo se enfocó en encontrar nuevas alternativas en la producción de alimentos agrícolas en suelo con cobre a través de las rizobacterias. La alfalfa y Jamaica tienen un potencial alto para la asimilación de metales tóxicos en el suelo. El trabajo consistió en probar el efecto de rizobacterias en las variables agronómicas de alfalfa y jamaica en dos variedades, con sulfato de cobre, en dos tipos de suelo y composta. Se germinaron semillas de alfalfa y Jamaica de dos variedades, inoculadas con rizobacterias, se trasplantaron en invernadero, se adicionó sulfato de cobre, composta, en dos tipos de suelo y se midieron las variables agronómicas. En jamaica el factor de variedad presenta significancia en la fecha dos de medición en la variable de longitud del tallo. La cepa (M49 y M67) en combinación con la variedad, composta, tipo de suelo, presenta diferencia en la biomasa seca aérea. En la alfalfa el factor de suelo residual presento significancia con el número de hojas y altura de la planta; la variedad Victoria en el número de hojas; la cepa M47 en el diámetro del tallo. El uso de rizobacterias en combinación con composta y metales pesados permite desarrollar tecnologías para incrementar el desarrollo de las plantas.

**Palabras clave:** Cálices, composta, fitorremediación, inoculación de bacterias, metales pesados, *Pseudomonas*.

## REVALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE MAÍZ BLANCO (*Zea mays* L.) PARA LA OBTENCIÓN DE BIOMASA CON *Lactobacillus acidophilus*

Nohemí Sánchez-Valeriano<sup>1§</sup>; Diana I. Romero-Mota<sup>1</sup>; Joaquín Estrada-García<sup>1</sup>; Juan M. Méndez Contreras<sup>1</sup>; Eduardo Hernández-Aguilar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México Campus Orizaba. Orizaba, Veracruz. <sup>2</sup>Universidad Veracruzana Orizaba, Veracruz.

§Autor responsable: mimisan\_164@hotmail.com

### RESUMEN

Debido al incremento en el consumo de alimentos a nivel mundial y con ello la generación de residuos, se han buscado alternativas sustentables para el aprovechamiento y revalorización de residuos agroindustriales. Una opción es la biotransformación mediante fermentación probiótica para la obtención de productos ricos en nutrientes y alto interés económico como biomasa o ácido láctico (AL), siendo el objetivo de este trabajo obtener biomasa y AL a partir de residuos de Maíz blanco (*Zea Mays* L.) mediante fermentación anaerobia con la especie *Lactobacillus acidophilus*, para lo cual se realizaron variaciones en el volumen de inóculo (5, 10 y 15 % vv<sup>-1</sup>) para un volumen útil de 150 mL de sustrato, las pruebas se realizaron a  $36 \pm 0.5$  °C y 110 rpm durante 72 h. La biomasa obtenida fue caracterizada al término de la fermentación para conocer los niveles de proteínas, nitrógeno, carbohidratos y la producción de AL. Los resultados sugieren que a mayor concentración de inóculo se produciría mayor cantidad de biomasa siendo que con 15 % vv<sup>-1</sup> de *L. acidophilus* se incrementó en un 47.28 % la biomasa con un valor inicial de 16.24 gL<sup>-1</sup> y finalizando en 30.81 gL<sup>-1</sup>, con un contenido de  $0.4281 \pm 0.0931$  % N,  $2.6757 \pm 0.5821$  % Proteínas,  $10.6465 \pm 0.1777$  g carbohidratos L<sup>-1</sup> y una producción de AL de 6.7569 gL<sup>-1</sup> siendo también la de mayor producción, por lo que se recomienda utilizar mayor cantidad de lactobacilos (superior a 15 % vv<sup>-1</sup>) para obtener mayor cantidad de biomasa y AL.

**Palabras clave:** Maíz Blanco, biotransformación, *Lactobacillus acidophilus*, biomasa

## POTENCIAL AGROBIOTECNOLÓGICO DE *Pseudomonas protegens* EN DIFERENTES CULTIVOS MEXICANOS

Teresita de J. Mercado-Vargas<sup>1§</sup>; Ismael F. Chávez-Díaz<sup>2</sup>; Lily X. Zelaya-Molina<sup>2</sup>; Marco A. Aragón-Magadán<sup>2</sup>; Allison Ceballos-Álvarez<sup>3</sup>; Zoé Reséndiz-Venado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Abierta y a Distancia de México, Av. Universidad 1200. Piso 1 Cuadrante 1-21. Col. Xoco, Alcaldía Benito Juárez, C.P.03330. Ciudad de México. <sup>2</sup> Centro Nacional de Recursos Genéticos-INIFAP Blvd. De la Biodiversidad No.400, Rancho las Cruces, C.P. 47600. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. <sup>3</sup> Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara Av. Enrique Arreola Silva #883, Colonia Centro, Ciudad Guzmán, C.P 49000, Jalisco México.

§Autor responsable: tere\_mercado@hotmail.com

### RESUMEN

La creciente demanda de alimentos en el mundo, sumado al incremento de los costos de producción, ha llevado a la humanidad a desarrollar tecnologías alternativas para la producción de alimentos. Entre las diferentes tecnologías, el uso de microorganismos benéficos ha mostrado resultados alentadores, además de ser cada vez más aceptado entre los agricultores. Las bacterias cosmopolitas del género *Pseudomonas* se caracterizan por su alta capacidad de colonizar las raíces de las plantas y promover el crecimiento y la sanidad vegetal. La bacteria *Pseudomonas protegens* S4, aislada de jamaica ha mostrado la capacidad de actuar como promotor de crecimiento vegetal y agente de control biológico. En el presente estudio se pretende ampliar el registro documental de dicho agente microbiano con potencial agrobiotecnológico. En este caso, se evaluó la capacidad de la bacteria para limitar el crecimiento de diversos hongos fitopatógenos asociados a la generación de problemas fitosanitarios en diferentes cultivos. Así mismo, se evaluó su capacidad de ejercer promoción de crecimiento sobre plantas de diferentes cultivos mediante la técnica de tacos de germinación. *P. protegens* S4 es capaz de limitar el crecimiento de fitopatógenos como *Alternaria* sp. *Curvularia* sp. *Nigrospora* sp. y *Rhizoctonia* sp. A su vez, la bacteria fue capaz de incrementar la capacidad de acumular peso seco en raíz y parte aérea, así como la producción de raicillas en frijol, maíz, calabaza y jamaica. El presente estudio muestra la posibilidad de *P. protegens* S4 de fungir como un agente microbiano útil en aplicaciones agrobiotecnológicas.

**Palabras clave:** Pruebas de germinación, cultivo dual, promoción de crecimiento vegetal, control biológico de fitopatógenos.

## RIZOBACTERIAS PROMOTORAS DE CRECIMIENTO VEGETAL AISLADAS DE LA REGIÓN DE LA FRAILESCA, CHIAPAS

Zoé Reséndiz Venado<sup>1</sup>, Lily X. Zelaya-Molina<sup>1</sup>, Ismael F. Chávez-Díaz<sup>1</sup>, Griselda Chávez-Aguilar<sup>2</sup>,  
Roberto Reynoso-Santos<sup>3</sup>, Carlos I. Cruz-Cárdenas<sup>1§</sup>, Edgardo Bautista-Ramírez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centro Nacional de Recursos Genéticos-INIFAP, Tepatitlán de Morelos C.P. 47600, Jalisco, México. <sup>2</sup>CENID Agricultura Familiar-INIFAP, Ojuelos C.P. 47540, Jalisco, México. <sup>3</sup>Campo Experimental Centro de Chiapas-CIRPAS-NIFAP, Ocozocoautla de Espinosa C.P. 29140, Chiapas, México. <sup>4</sup>Campo Experimental Centro Altos de Jalisco-CIRPAC-INIFAP, Tepatitlán de Morelos C.P. 47600, Jalisco, México. <sup>§</sup>Autor responsable: cruz.ivan@inifap.gob.mx

### RESUMEN

Las rizobacterias influyen directamente en el desarrollo y rendimiento de los cultivos agrícolas y contribuyen en la recuperación de suelos erosionados; su uso se ha extendido a nivel mundial para contribuir al desarrollo de una agricultura sostenible. En La Frailesca, Chiapas, la producción de pastos y cultivos han generado daños en la calidad y potencial productivo del suelo. Es por esto que el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de bacterias promotoras de crecimiento vegetal aisladas de suelos rizosféricos de La Frailesca, Chiapas, a través de la germinación de semillas de maíz de los híbridos H391, H377, H377-milpal, y V560, y las variedades de frijol Garceño y Verdín. Se evaluó en la prueba de germinación estándar modificada, mediante los parámetros de germinación y crecimiento de plántulas, y con los datos obtenidos se realizaron análisis de ANOVA y ACP. Los resultados de las evaluaciones muestran las cepas *Stenotrophomonas* sp. LIMN, *Priestia* sp. WFMC, *Priestia* sp. WCME, *Enterobacter* sp. LCMG, *Enterobacter* sp. LBOC, *Pseudomonas* sp. WMZC, *Pseudoxanthomonas* sp. LMZJ, y *Rhizobium* sp. WFRFC como las mejores promotoras de crecimiento vegetal para maíz y frijol, al incrementar las variables asociadas a la raíz o parte aérea de las plántulas. Estos microorganismos podrán sentar las bases para la generación de un bioinoculante que beneficie el establecimiento, crecimiento y rendimiento de los cultivos de maíz y frijol en La Frailesca, Chiapas.

**Palabras clave:** Rizósfera, germinación, microorganismos, maíz, frijol.

## MICROORGANISMOS PROMOTORES DE GERMINACIÓN EN EL CULTIVO DE FRIJOL

Carlos I. Cruz-Cárdenas<sup>1§</sup>; Lily X. Zelaya-Molina<sup>1</sup>; Ismael F. Chávez-Díaz<sup>1</sup>; E. Bautista-Ramírez<sup>2</sup>;  
Francisco F. Calvillo-Aguilar<sup>1</sup>; Juan Ramos-Garza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Nacional de Recursos Genéticos-INIFAP, Tepatitlán de Morelos C.P. 47600, Jalisco, México. <sup>2</sup>Campo Experimental Centro Altos de Jalisco-CIRPAC-INIFAP, Tepatitlán de Morelos C.P. 47600, Jalisco, México. <sup>3</sup>Universidad del Valle de México-Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04910, México. §Autor responsable: cruz.iván@inifap.gob.mx

### RESUMEN

Las rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal se han empleado para el desarrollo de biofertilizantes que ayuden en la generación de una producción agrícola sostenible, que ahora se emplean en los recubrimientos de semillas para mejorar su establecimiento y germinación. El frijol común es una de las leguminosas más importantes para el consumo humano directo, es considerado como una fuente económica y esencial de proteínas, minerales como hierro y zinc, y carbohidratos como fibra dietaria y oligosacáridos. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de las cepas promotoras de crecimiento vegetal *Serratia liquefaciens* 385 y *Rhodotorula* sp. Y35 en la germinación y crecimiento de plántulas de frijol negro y flor de junio, que puedan sustituir el uso de agroquímicos en el proceso de acondicionamiento de semillas de frijol. Las evaluaciones se establecieron mediante la prueba de germinación estándar, inoculando los tratamientos con suspensiones microbianas y evaluando parámetros de germinación y crecimiento de las plántulas. En las dos variedades la cepa *S. liquefaciens* 385 incrementó significativamente la longitud de la parte aérea y el peso fresco de la raíz de las plántulas; mientras que la cepa *Rhodotorula* sp. Y35 incrementó la longitud de la parte aérea y el peso fresco y seco de la raíz de la variedad de frijol negro. Las dos cepas son potenciales promotoras de germinación para semillas de frijol; sin embargo, es necesario realizar pruebas de germinación en una gama amplia de variedades de frijol, así como pruebas sobre el recubrimiento adecuado que permita la adhesión y supervivencia de las cepas microbianas sobre las semillas de frijol.

**Palabras clave:** Frijol flor de junio, frijol negro, *Serratia* sp., *Rhodotorula* sp.

## CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD MICROBIANA DE BULBOS EN GERMOPLASMA DE AJO

Jacqueline Palacios Olvera<sup>1</sup>, Lily X. Zelaya-Molina<sup>1</sup>, Gabriela Sandoval Cancino<sup>1</sup>, Ismael F. Chávez-Díaz<sup>1</sup>, Carlos I. Cruz-Cárdenas<sup>1§</sup> Juan Ramos-Garza<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Centro Nacional de Recursos Genéticos-INIFAP, Tepatitlán de Morelos C.P. 47600, Jalisco, México. <sup>2</sup>Universidad del Valle de México-Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04910, México. <sup>§</sup>Autor responsable: cruz.ivan@inifap.gob.mx

### RESUMEN

El ajo (*Allium sativum* L.) es una de las hortalizas más importantes y rentables de México, debido a que la microbiota endofita que posee puede promover su crecimiento vegetal e inhibir el crecimiento de fitopatogenos. El objetivo de este trabajo fue aislar, caracterizar e identificar filogenéticamente a la comunidad microbiana cultivable de bulbos de variedades mexicanas de ajo. Las cepas se aislaron a partir de meristemas de bulbos de ajo, y se caracterizaron en medios específicos para la producción ácido indolacético, sideróforos, y enzimas hidrolíticas y su capacidad de crecer sin fuente de nitrógeno. Las cepas obtenidas se identificaron a nivel de género mediante un análisis filogenético del gen 16S rRNA. Los resultados obtenidos muestran que las cepas pertenecen a 13 géneros, principalmente de los géneros *Enterobacter*, *Pseudomonas*, y *Paenibacillus*. Además, 95.8% de las cepas produjeron proteasas, 16.7% celulasas, 41.6% quitinasas, 2.16% amilasas, 62.5 sideróforos, 0.72% ácido indolacético y 12.5% son posibles fijadoras o pepenadoras de nitrógeno. *Paenibacillus* sp. MP10 y *Leclercia* sp. 6AMI94 son las cepas que fueron positivas a todas las pruebas realizadas, por lo que se consideran con mayor potencial de crecimiento para el cultivo de ajo.

**Palabras clave:** Ajo, hortalizas, endófito, bacterias promotoras del crecimiento vegetal.

## IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE HONGOS FILAMENTOSOS AISLADOS DE DIFERENTES SÍNTOMAS ASOCIADOS A AGAVE TEQUILERO EN LOS ALTOS DE JALISCO

Allison Ceballos-Álvarez<sup>1</sup>; Ismael Fernando Chávez-Díaz<sup>2</sup>; Lily X. Zelaya-Molina<sup>2</sup>; Carlos Iván Cruz-Cárdenas<sup>2§</sup>; Teresita de Jesús Mercado-Vargas<sup>3</sup>; Zoé Reséndiz-Venado<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara, Av. Enrique Arreola Silva #883, Colonia Centro, Ciudad Guzmán, C.P. 49000, Jalisco, México. <sup>2</sup>Laboratorio de Recursos Genéticos Microbianos, Centro Nacional de Recursos Genéticos, Boluevard de la Biodiversidad # 400, Rancho las Cruces, Tepatitlán de Morelos, C.P. 47600, Jalisco, México. <sup>3</sup>Universidad Abierta y a Distancia de México, Av. Universidad #1200 piso 1 Cuadrante 1-21, Col. Xoco, Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03330, Ciudad de México, México. <sup>4</sup>Universidad del Valle de México, Campus Chapultepec, Av. Observatorio # 400, Col. 16 de Septiembre, De. Miguel Hidalgo, C.P. 11810, Ciudad de México, México. <sup>§</sup>Autor responsable: cruz.ivan@inifap.gob.mx

### RESUMEN

En el año 2020 se reportó un incremento sustancial en la producción de agave tequilero debido a la alta demanda de esta bebida en el extranjero. La región de los Altos de Jalisco se ha destacado por ser una de las principales zonas productoras de este cultivo en México. A pesar del manejo integrado aplicado por los productores, año con año se observa una mayor incidencia de diversas enfermedades de origen fungoso en este cultivo. Con la finalidad de aportar información básica sobre la morfología e identidad de los hongos asociados a dichas enfermedades, en el presente estudio se aisló, caracterizó e identificó a los diferentes hongos fitopatógenos asociados a cada una de las enfermedades y síntomas observados en el cultivo de agave tequilero en los campos productivos de los Altos de Jalisco.

**Palabras clave:** *mancha marginal del agave, pudrición roja del agave, tizón foliar del agave, mancha en hoja del agave, Rhizoctonia.*

## IDENTIFICACIÓN DE HONGOS SILVESTRES EN EL SURESTE DE GUANAJUATO Y SUS POSIBLES APLICACIONES

Luis Emmanuel Mendoza Estrada<sup>1</sup>; Juan Gabriel Ramírez Pimentel<sup>1§</sup>; Cesar Leobardo Aguirre Mancilla<sup>1</sup>; Juan Carlos Raya Pérez<sup>1</sup>; Ahuízotl de Jesús Joaquín Ramos<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Gto. §Autor responsable:  
juan.rp1@roque.tecnm.mx

### RESUMEN

Los hongos silvestres son parte de la riqueza biológica de un ecosistema y cumplen funciones esenciales para el correcto funcionamiento de estos, en México existen alrededor de 4500 especies de hongos las cuales presentan una gran variedad de formas y colores, los cuales pueden ser aprovechados por sus propiedades con fines principalmente alimenticios y medicinales, o bien pueden ser aprovechados para el mantenimiento del medio ambiente y la biodiversidad, también existen nuevas tendencias de aplicaciones para los hongos. Con el objetivo de describir la riqueza biológica de la zona estudiada, se realizó la foto documentación de especies de hongos silvestres en la zona de sierra de Puruagua en Jerecuaro, Gto. Para obtener las fotos fue empleada una cámara de celular con capacidad de 12 MP, se obtuvo la muestra de una especie hongo, luego fue colocado en un contenedor que permita una correcta ventilación y se almacenó a 4°C para su posterior investigación, el hongo se sembró *in vitro* para su conservación en un medio PDA. Como resultado se identificaron un total de veinticinco especies, las cuales fueron foto documentadas confirmando así la presencia en esta zona del estado, la especie resguardada fue sembrada y se purificó exitosamente mediante resiembras.

**Palabras clave:** Hongos, diversidad, medicinal, comestible.

## EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE LA PITAHAYA (*Hylocereus undatus*) BAJO NUTRICIÓN ORGÁNICA

Ángel M. Rodríguez Martínez<sup>1§</sup>; Luis A. Hernández Vásquez<sup>1</sup>; Sergio Reyes Rosas<sup>1</sup>; Mauricio Rojas Ascensión<sup>1</sup>; Gregorio Hernández Salinas<sup>1</sup>; Paola M. Bolaños Puga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/ITS Zongolica, Veracruz, México. <sup>§</sup>Autor responsable: 216w0241@zongolica.tecnm.mx

### RESUMEN

La pitahaya (*Hylocereus undatus*) se consideran dentro de la familia de las cactáceas y tiene su origen en el continente americano, esta tiene una alta demanda a nivel nacional e internacional por su resistencia a diferentes condiciones climáticas y sus excelentes propiedades morfológicas, por lo que se está buscando nuevas alternativas de fertilización orgánica que permitan obtener mejores rendimientos. Por tal razón, se ha notado un incremento de interés en el uso de materiales orgánicos como fuente de fertilización para este cultivo, su uso ha lleva consigo grandes ventajas como lo es, la reducción del daño ambiental o posibles riesgos a la salud. El objetivo fue evaluar el crecimiento y comportamiento del cultivo de la pitahaya bajo nutrición orgánica en el rancho Citlaltépetl del municipio de Atzompa, Ver., con el uso de un biofertilizante derivado de un proceso biológico. Para el estudio, se realizó con variables cuantitativas (altura, diámetro, número de cladodios y tamaño de raíz) y variables cualitativas, y se optó por un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA), los que comprendieron 3 tratamientos con cuatro repeticiones, con una frecuencia de biofertilizante de 15 días entre cada aplicación por vía foliar y radicular. Se utilizó una concentración de biofertilizante para el tratamiento 1, 2 y 3 de 25%, 37.5% y 50% respectivamente. Se concluye preliminarmente que la cantidad de biofertilizante que tiene un mejor desempeño fue de 25% a 70 días de crecimiento.

**Palabras clave:** *Hylocereus undatus*, pitahaya, fertilizantes orgánicos.

## FENOLOGÍA, PRODUCCIÓN DE OKRA (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), TEMPERATURA Y FECHA DE SIEMBRA

José Alberto S. Escalante Estrada<sup>1§</sup>; Yolanda Isabel Escalante Estrada<sup>2</sup>; L. Enrique Escalante Estrada<sup>3</sup>; Cid Aguilar Carpio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Botánica, Instituto de Recursos Naturales. Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Texcoco, Edo. de Méx. Tel.: 01 595 9520247. Correo electrónico: jasee@colpos.mx, <sup>2</sup>Instituto de Investigación Científica área de Ciencias Naturales. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Guerrero. Chilpancingo Guerrero México; <sup>3</sup> Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Iguala. Gro. §Autor responsable: jasee@colpos.mx

### RESUMEN

Debido a la importancia económica que representa la Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) para el Estado de Guerrero como cultivo de exportación, los estudios tendientes a la búsqueda de las mejores prácticas de manejo para lograr el máximo rendimiento se justifican. Así, la fenología y producción de fruto fresco de okra cv. Clemson Spineless fueron evaluados en cinco fechas de siembra: 10 y 26 de diciembre; 10 y 25 de enero; y 10 de febrero en Iguala, Guerrero de clima cálido. La densidad de población fue de 16.5 plantas por m<sup>2</sup>. El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones. La producción más alta de fruto fresco (1121 g m<sup>-2</sup>) se encontró con la siembra del 10 de diciembre y se redujo conforme la siembra fue más tardía en contraste con el aumento en la temperatura ambiental. La producción más baja de fruto fresco (610 g m<sup>-2</sup>) fue con la siembra del 10 de febrero. Las condiciones de temperatura máxima y mínima apropiadas para mayor rendimiento de fruto de okra son de 35 y 15 ° C, respectivamente.

**Palabras clave:** inicio de floración, peso de fruto verde, numero de frutos, correlación, modelo de regresión

## **CAMPOS MAGNÉTICOS COMO TRATAMIENTO PREGERMINATIVO EN SEMILLA ENVEJECIDA DE *Arabidopsis thaliana***

María C. Vargas-Ortiz<sup>1</sup>; César L. Aguirre-Mancilla<sup>1</sup>; Daniel Rodríguez-Mercado<sup>1</sup>; Juan G. Ramírez-Pimentel<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Roque, Km. 8 Carretera Celaya-Juventino Rosas, C.P. 38110, Roque Celaya Guanajuato. §Autor responsable: [juan.rp1@roque.tecnm.mx](mailto:juan.rp1@roque.tecnm.mx)

### **RESUMEN**

Los campos magnéticos afectan a todos los seres vivos, motivo por el cual son objeto de investigación a nivel mundial; una evidencia del efecto del magnetismo terrestre sobre los seres vivos es la existencia de ciertas algas y bacterias que utilizan el geomagnetismo para orientarse. Se han encontrado nuevas aplicaciones y se ha demostrado que un campo magnético tiene un efecto estimulante en el proceso germinativo de las semillas durante las primeras etapas del crecimiento de plantas. El padre del biomagnetismo moderno es el Dr. Albert Roy Davies, que logró una patente en 1950 para tratar las semillas magnéticamente y conseguir así estimular su crecimiento. Este trabajo tuvo como objetivo aportar información útil que permite reconocer los efectos que se pueden llegar a inducir a través de los campos magnéticos, así como la aportación de cada uno de los parámetros magnéticos en el incremento del porcentaje de germinación en semillas deterioradas de *Arabidopsis thaliana*, por la aplicación de campos magnéticos como tratamiento pregerminativo. El experimento se realizó en los laboratorios de Posgrado, en el Instituto Tecnológico de Roque, Km. 8 Carretera Celaya-Juventino Rosas. Como diseño experimental se utilizó un diseño completamente al azar con un arreglo factorial 3x3 con 5 repeticiones, los factores fueron: Factor A, 3 intensidades magnéticas diferentes (800, 600 y 400 Gauss), Factor B, 3 tiempos diferentes de exposición magnética (8, 4 y 2 horas). El análisis se realizó con el programa SAS (Statistical Analysis System) y se obtuvo resultado altamente significativo en la relación variedades tiempo\*intensidad.

**Palabras clave:** Campos magnéticos, pregerminativo, gauss.

## EVALUACIÓN DE *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris* RAZA 5 EN 34 GENOTIPOS DE GARBANZO BLANCO PROVENIENTES DE CULIACÁN

Brenda Zulema Guerrero Aguilar<sup>1§</sup>; Víctor Valenzuela Herrera<sup>2</sup>; Milagros Ramírez Soto<sup>2</sup>; Pedro Francisco Ortega Murrieta<sup>3</sup>; Jorge Alberto Acosta Gallegos<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Campo Experimental Bajío- INIFAP. <sup>2</sup>Campo Experimental Valle de Culiacán- INIFAP. <sup>3</sup>Campo Experimental Costa de Hermosillo-INIFAP. <sup>§</sup>Autor responsable: guerrero.brenda@inifap.gob.mx.

### RESUMEN

Se evaluaron 34 genotipos de garbanzo de tipo blanco provenientes del programa de mejoramiento del campo Experimental de Culiacán, se hicieron dos etapas la primera se realizó un análisis de sanidad fitosanitario de la semilla, colocando estas, en medio de cultivo PDA, para conocer los patógenos presentes, y la segunda etapa fue inocular genotipos de garbanzo de tipo blanco con *Fusarium oxysporum* Schlechtend. Fr F. Sp. *Ciceris* (Padwick) Matuo & K. Sato (Foc) raza 5 ya que esta, es una de los principales problemas en el cultivo de garbanzo en las zonas productoras de garbanzo en el Noroeste y Bajío, ocasionando la enfermedad conocida como fusariosis vascular que se caracteriza por dos síntomas distinguibles "marchitez vascular" y "amarillamiento vascular". Ambos síntomas son consecuencia de infecciones vasculares en la planta que llevan asociada una coloración castaño oscuro de la xilema, y ocasionalmente de la médula de la raíz, cuello y tallo de las plantas infectadas que ocasiona la muerte de la planta, teniendo pérdidas de 40 a 90 % al cultivo, debido a esto se planteó el siguiente objetivo identificar fuentes de resistencia en 34 genotipos de garbanzo contra *Fusarium oxysporum* raza 5. Para esto se inocularon 15 plantas de cada genotipo en suelo previamente esterilizado, en estado vegetativo V3 a una concentración de  $1 \times 10^6$  conidios /ml donde se utilizó la técnica de inmersión de raíces, y se visualizó los síntomas a los 10, 15 y 25 días después de la inoculación, se utilizó una escala de severidad visual de 1 a 9 donde 1 a 3 se considera resistente, 4-6 intermedia y 7 a 9 susceptible. El resultado del análisis de semilla se encontró con un 80% de semilla contaminada principalmente por *Aspergillus*, *Alternaria* y *Fusarium*. Mientras en la evaluación con *Fusarium oxysporum* raza 5 se encontraron dos genotipos con mayor resistencia, Cuga09-2224 y Cuga 09-2237.

**Palabras clave:** Sanidad de semilla, Fusariosis, Resistencia

## CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE MEZCLAS DE SUSTRATO TIPO TURBA PEAT MOSS Y PERLITA A DIFERENTES NIVELES DE HUMEDAD

María Isabel Laguna Estrada<sup>1</sup>; César Leobardo Aguirre Mancilla<sup>1</sup>; Adolfo Rafael López Núñez<sup>2</sup>; Juan Carlos Raya Pérez<sup>1</sup>; Juan Gabriel Ramírez Pimentel<sup>1</sup>; Jorge Eric Ruiz Nieto<sup>3§</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/I T Roque, C. P. 38110, Celaya, Guanajuato. <sup>2</sup>Posgrado de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, CP 36821, Irapuato, Guanajuato. <sup>3</sup>Departamento de Agronomía de la Universidad de Guanajuato, CP 36500, Irapuato, Guanajuato. <sup>§</sup>Autor responsable: jorge.ruiz@ugto.mx

### RESUMEN

En Guanajuato los sustratos como Peat Moss representan uno de los principales insumos y costos de la producción agrícola protegida, pero poca información técnica se ha generado en la región respecto a sus características físicas e iónicas que permitan hacer un uso eficiente. El objetivo fue evaluar las propiedades físicas e iónicas del sustrato tipo turba Peat Moss y Perlita para diferentes mezclas y niveles de humedad. Por ello se prepararon cuatro formulaciones de Peat Moss (PM) y Perlita (PR) en las siguientes proporciones porcentuales, PM100, PM85PR15, PM70PR30, PM55PR45. Se determinó la Capacidad de Retención de Agua (CRA) del sustrato, se establecieron cinco intervalos 20, 40, 60, 80 y 100 % de la CRA y se evaluó: la Tasa de Perdida de Agua, la Conductividad Eléctrica, la Compactación, los Iones y las Sales Totales. Los resultados se analizaron en un diseño completamente al azar con pruebas de separación de medias Tukey (0.05). Conforme incrementa el porcentaje de perlita en las mezclas la CRA se reduce y por ello la conductividad eléctrica también, pero la compactación disminuye y los iones sodio se incrementan. Por lo que una mezcla de Peat Moss y Perlita en un nivel intermedio de ambos favorece las capacidades físicas e iónicas del sustrato.

**Palabras clave:** Ionometría, compactación, retención de agua.

## PRÁCTICAS DE FERTILIZACIÓN EN EL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays* L.) EN PUNGARABATO, GUERRERO

Itzel Sánchez Alonso<sup>1</sup>; Jaime Olivares Pérez<sup>1</sup>; Agustín Olmedo Juárez<sup>2</sup>; Abraham Monteón Ojeda<sup>1</sup>; Saúl Rojas Hernández<sup>1§</sup>; Héctor Ramón Segura Pacheco<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. <sup>2</sup>Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, INIFAP.

<sup>§</sup>Autor responsable: saulrh@hotmail.com; 21250079@uagro.mx

### RESUMEN

Entre los principales cereales que se cultivan en varias partes del mundo se encuentra el Maíz (*Zea mays* L.), con el objetivo de describir las prácticas de fertilización que realizan los productores al cultivo en Pungarabato, Guerrero. Se realizaron entrevistas personales a productores utilizando una encuesta previamente estructurada como herramienta de recolección de datos. El tamaño de la muestra fueron 78 productores entrevistados de un total 410 agricultores. La selección consideró a productores interesados de ambos géneros con producción constante, unidad de producción agrícola de 1 hectárea, experiencia mínima en cultivo de maíz de tres años. Las encuestas revelaron que la actividad se desarrolla en temporal de lluvias (junio-septiembre) y en riego (diciembre-mayo) con rendimiento medio de 4 y 4.8 t. ha, respectivamente. Para mejorar el rendimiento del cultivo el 100% de los productores realiza la aplicación de fertilizante químico al suelo y el 66% realiza adicionalmente la fertilización foliar. La fertilización al suelo la racionan en dos hasta tres aplicaciones durante el ciclo productivo de la planta y todos los productores priorizan el uso de fertilizantes nitrogenados como la urea, sulfato de amonio y fosfato diamónico. Se concluye que el rendimiento de maíz es bajo, todos los productores realizan de manera común la fertilización al suelo como practica principal para proveer de nutrientes a la planta. El nitrógeno es el principal elemento que utilizan en la fertilización, seguido del potasio y el fosforo.

**Palabras clave:** fertilización, maíz, unidad de producción, rendimiento.

## INDUCCIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE Y CAMBIOS EN LA COMUNIDAD MICROBIANA FRENTE A UNA INFECCIÓN VIRAL

Isaac S. Sánchez Sotelo<sup>1§</sup>; Thelma Castellanos<sup>1</sup>; Abraham Loera Muro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de investigaciones biológicas del noroeste; <sup>2</sup>CONACYT- Centro de investigaciones biológicas del noroeste.

<sup>§</sup>Autor responsable: isotelo@pg.cibnor.mx

### RESUMEN

El chile (*Capsicum*) es uno de los cultivos agrícolas más importantes en todo el mundo, teniendo gran relevancia económica y cultural por la variedad de especies y subespecies que se cultivan en México. Los begomovirus (familia *Geminiviridae*) son virus que afectan a gran parte de los cultivos de hortalizas. Una de las especies más relevantes es el *Pepper Golden Mosaic Virus* (PepGMV), que afecta principalmente a las plantas de chile. Diversos estudios han demostrado que la infección de organismos patógenos como bacterias y hongos pueden afectar a las comunidades microbianas que habitan la rizosfera de las plantas, sin embargo, el estudio de los cambios en el microbioma frente a enfermedades virales es muy escaso. En este estudio se inoculó el virus PepGMV en plantas modelo de *Nicotiana benthamiana* para analizar la expresión de los genes relacionados en la defensa y cómo su microbioma puede verse afectado por la interacción con el virus. Para ello, se realizó la agroinfiltración del virus PepGMV en plantas de *N. benthamiana* y se recolectaron muestras de hoja, raíz y rizósfera a los días 1, 7 y 21 después de la inoculación. A partir de las muestras de hoja se obtuvo el ARN de la planta y se cuantificó la expresión de genes involucrados en los mecanismos de defensa. Las muestras de raíz y rizósfera se utilizaron para extraer ADN bacteriano con el que se realizó la cuantificación absoluta de las comunidades microbianas de bacteria, archea y fungi. Los resultados obtenidos han demostrado que en *N. benthamiana* durante la infección por PepGMV, las comunidades de bacterias presentes en la rizosfera aumentan durante los primeros 7 días después de la inoculación, y al mismo tiempo, la presencia del virus en la planta aumenta la expresión de genes involucrados con la defensa, como los genes DCL2 y DCL3.

**Palabras clave:** *PepGMV, begomovirus, microbioma, rizósfera.*

## USO DE BIOFERTILIZANTES PARA INCREMENTAR ANTIOXIDANTES EN CEBOLLA (*Allium cepa*)

Shafiq Muhammad<sup>1§</sup>, Cecilia Neri Luna<sup>1</sup>, Lucía Barrientos Ramírez<sup>2</sup>, Josefina Casas Solís<sup>1</sup>, Diego Raymundo González Eguiarte<sup>1</sup>, Alejandro Muñoz Urias<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. <sup>2</sup>Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara. <sup>§</sup>Autor responsable: muhammad.shafiq@alumnos.udg.mx

### RESUMEN

La cebolla es una fuente rica en compuestos antioxidantes que contribuyen en la dieta humana. El uso de biofertilizantes entre los que destacan hongos micorrícicos arbusculares (HMA), se está extendiendo para una producción agrícola sustentable. Por lo tanto, se evaluó la influencia de un producto comercial que contiene HMA (*Rhizophagus irregularis*) sobre el contenido de compuestos fenólicos en la variedad "cebolla blanca". Se estableció el experimento en invernadero (julio-octubre 2021), utilizando dos tipos de sustratos: arena-tezontle-fibra de coco (2:1:1) y arena-fibra de coco-vermicomposta (2:1:1), se sembraron tres plantas por maceta (8Kg) para cada uno de los tratamientos: sin y con el HMA, en este último se inocularon (25g) tres veces cada 15 días. El diseño fue completamente al azar y los datos se analizaron empleando el programa R<sup>®</sup>. Después de 110 días de siembra, los bulbos se cosecharon y secaron a 41°C durante tres días. Se procedió mediante una extracción (metanol 80%), filtración y liofilización a un tamizaje fitoquímico para comprobar la presencia de compuestos fenólicos. La cantidad de fenoles totales se determinó a través de una curva de calibración empleando ácido gálico. Las plantas creciendo en ambos sustratos e inoculadas con el HMA tuvieron mayor concentración ( $P < 0.05$ ) de fenoles totales (3592.35 mg) comparado con aquellas sin inocular (3258 mg) por cada 100g de extracto. El potencial uso de HMA es una alternativa para mejorar las propiedades antioxidantes y la producción orgánica de cebolla, cuya demanda crece considerablemente en algunos mercados.

**Palabras clave:** Biofertilizante, metabolitos secundarios, agrícola sustentable

## CALLOGENESIS *IN VITRO* EN EXPLANTES DE CHILE MANZANO

Daniela Espinoza Gutiérrez<sup>1§</sup>; Jaime Mejía Carranza<sup>1</sup>; Azucena Rivera-Colín<sup>2</sup>; José Francisco Ramírez Dávila<sup>3</sup>; Marithza Guadalupe Ramírez-Gerardo<sup>4</sup>; Rafael Alvarado Navarro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario Tenancingo, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), Tenancingo, Edo Méx.  
<sup>2</sup>Servicios Integrales de Horticultura Ornamental S. A. de C. V./ Los Arroyos, Villa Guerrero, Edo. Méx. <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas, UAEMex Toluca, Edo. Méx. <sup>4</sup>Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo/ Mixquiahuala de Juárez, Hidalgo. <sup>§</sup>Autor responsable: daniespinozagut@gmail.com

### RESUMEN

La inducción de callo *in vitro* es común para la posterior diferenciación de estructuras como embriones y brotes. El objetivo de la investigación fue inducir callo en explantes de plántulas asépticas de chile manzano (*Capsicum pubescens* Ruiz y Pav.) con diferentes dosis de 2, 4 - D. El experimento se llevó a cabo en el laboratorio de Servicios Integrales para la Horticultura Ornamental en Villa Guerrero, Méx. Se emplearon semillas de la variedad comercial (P3), las cuales se evaluaron con tres tratamientos asépticos (etanol70%+NaClO<sub>2</sub>%, etanol70%+NaClO<sub>4</sub>%+Tween20, NaClO<sub>5</sub>%+Tween20) y sembraron *in vitro* en medio MS al 50 % para evaluar contaminación y germinación. De plántulas de 27 días de edad se tomaron explantes de hipocótilo, cotiledón y hoja y se establecieron en dos tratamientos con medio MS al 50 % diferenciados en la concentración de 2,4-D (0,1 y 3 mg/l). No hubo diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) entre los tratamientos asépticos, con contaminación promedio de 5 % y germinación del 80 %. No hubo diferencias entre explantes en la inducción, pero si entre tratamientos ( $P \leq 0.05$ ), donde 2, 4-D 1 y 3 mg/l fueron diferentes del testigo con 97 % y 80 % respectivamente. La inducción de callo es mejor en medio MS 50 % más 1.0 mg de 2, 4-D.

**Palabras clave:** *Capsicum pubescens*, cultivo *in vitro*, organogénesis indirecta

## APLICACIÓN FOLIAR DE NANOFERTILIZANTES EN FRESA (*Fragaria* × *ananassa* DUCH) CULTIVADA EN CAMPO ABIERTO Y MACROTÚNEL

Yaena Y. Escalante Díaz<sup>1§</sup>; Rafael Á. Parra Quezada<sup>1</sup>; Nora A. Salas Salazar<sup>1</sup>; Juan L. Jacobo Cuellar<sup>1</sup>; Óscar Cruz Álvarez<sup>1</sup>; Dámaris L. Ojeda Barrios<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua. <sup>§</sup>Autor responsable: yuleni88@hotmail.com

### RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar la respuesta de la aplicación foliar de nanofertilizantes ( $\text{Ca}^{2+}$ , B,  $\text{Mg}^{2+}$  y  $\text{K}^+$ ) en las variedades de fresa “Monterrey”, “Albion” y “Cabrillo” cultivadas a campo abierto (CA) y macrotúnel (Mt), en la Facultad de Ciencias Agrotecnológicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua. El experimento fue establecido durante el ciclo primavera-verano 2021, en un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial. El soporte estadístico comprendió análisis de varianza, comparación de medias de Tukey ( $p \leq 0.05$ ) y el modelo de bondad de ajuste de Weibull. Se evaluó el peso de fruto, número de frutos, rendimiento, firmeza, color, sólidos solubles totales, acidez titulable, análisis de nutrientes (hojas, raíz y fruto) y se registró las temperaturas horarias. El rendimiento entre tratamientos fue de 50 y 25 % para “Monterrey” con nanofertilizantes en Mt y CA, pero sin nanofertilizantes, respectivamente, con la acumulación de 67,075 horas grado desarrollo. Así mismo, se pudo observar un rendimiento de 13.66 y 14.19  $\text{kg m}^{-2}$  en las condiciones de cultivo indicadas. Por otro lado, los parámetros de número de frutos y rendimiento fueron sometidos a bondad de ajuste con el modelo Weibull, donde se encontró una  $R^2$  (98-99.9% y 98-99 %) y un coeficiente de variación (entre 1 y 11.6 %; 1 y 12.3 %) con diferencia significativa entre las pendientes. El mayor peso de fruto fue obtenido en “Cabrillo” con 22.74 g con aplicaciones foliares de nanofertilizantes en CA.

**Palabras clave:** *Fragaria x ananassa Duch, horas grado desarrollo, nanopartículas, modelo Weibull, rendimiento.*

## PROLINA Y METABOLISMO OXIDATIVO ASOCIADOS CON SULFATOS EN FOLIOLOS DE NOGAL PECANERO

Dalila Jacqueline Escudero Almanza<sup>1§</sup>; Oscar Cruz-Álvarez<sup>1</sup>; Ofelia Adriana Hernández Rodríguez<sup>1</sup>; Rafael Ángel Parra Quezada<sup>1</sup>; Esteban Sánchez Chávez<sup>2</sup>; Damaris Leopoldina Ojeda Barrios<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua, Chih. <sup>2</sup> Centro de Investigación en Alimentación y desarrollo, A.C., Delicias, Chih. §Autor responsable: descudero@uach.mx

### RESUMEN

Suelos con presencia de sulfatos delimitan el crecimiento y desarrollo del nogal pecanero. [*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch.]. En 2016 y 2017 se evaluó la concentración de prolina y metabolismo oxidativo asociado con diferentes niveles de daño [suficiencia ( $\leq 40$ ), bajo (41-60), moderado (61-80) y severo (80-100)] de sulfatos ( $\text{mg k g}^{-1}$ ) en folíolos de nogal pecanero "Western Schley" plantados en 2005. Un daño severo en folíolos por sulfatos provocó una reducción significativa de clorofila (CT) ( $17.04 \mu\text{g g}^{-1}$ ), contenido relativo de agua (CRA) (49.57 %) y área del foliolo (LA) ( $19.90 \text{ cm}^2$ ). Por otro lado, se observó un incremento en la concentración de carotenoides totales (Ct) ( $14.25 \mu\text{g g}^{-1}$ ) y prolina (PrI) ( $8.83 \text{ mg g}^{-1}$ ). Así mismo, la actividad asociada con enzimas del metabolismo oxidativo: superóxido dismutasa (SOD) (1.82 unidades/min/g), catalasa (CAT) ( $2.86 \mu\text{mol H}_2\text{O}_2/\text{min/g}$ ) y capacidad antioxidante (AC) (86.83 % inhibición DPPH). Sin embargo, guaiacol peroxidasa (GP) mostró una reducción ( $2.97 \text{ nmol GSH/min/g}$ ). La síntesis de prolina y la actividad enzimática antioxidante pueden ser un indicador del estrés salino en folíolos de nogal pecanero de huertas irrigadas con agua de pozo profundo con altas concentraciones de sulfatos.

**Palabras clave:** *Carya illinoensis*, estrés salino, pigmentos fotosintéticos, enzimas antioxidantes.

## DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA A *Sansevieria trifasciata laurentii*

Arlette Noemí Mendoza García<sup>1</sup>; Perla Jazmín Campos-Díaz<sup>1</sup>; Silvano Ochoa Galaz<sup>1</sup>; Juan Gabriel Ramírez Pimentel<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/I T Roque. Celaya, Gto. <sup>§</sup>Autor responsable: [juan.rp1@roque.tecnm.mx](mailto:juan.rp1@roque.tecnm.mx)

### RESUMEN

El género *Sansevieria* comprende alrededor de 70 especies herbáceas, las cuales tiene una distribución que va desde África a través de Asia hasta Myanmar y las islas del Océano Índico; dentro de estas se encuentra *Sansevieria trifasciata laurentii*. Esta planta tiene una gran diversidad de aplicaciones, desde su uso en la medicina tradicional, es utilizada como tónico para tratar la tos, mordedura de serpiente, esguinces contusiones abscesos, inflamación respiratoria etc., en la industria textil, en la jarcería con la fabricación de cuerdas, cordeles, entre otros; En el ámbito alimenticio existen reportes de la utilización de la base tierna de la hoja y los rizomas de *S.nitida*, los cuales se cortaban y se añadían a sopas y a platos de carne en el pueblo maasai, esto lo realizaban como parte de su alimentación cotidiana. El presente trabajo tuvo como objetivo determinar la fibra cruda de *Sansevieria trifasciata laurentii* con la finalidad de poder ser utilizada posteriormente para enriquecer alimentos y aumentar el valor nutrimental. Para la determinación de fibra cruda (FC) se utilizó una muestra de la planta, la cual fue previamente desgrasada con etanol al 96%. Para la extracción de la FC se aplicó ácido sulfúrico al 0.26N y se sometió a calentamiento por 30 min, se filtró y enjuago con agua caliente, posteriormente al filtrado se adiciono hidróxido de sodio 0.23N y se llevó a ebullición por 30 minutos, se volvió a filtrar y se sometió a calentamiento para adicionar ácido sulfúrico y acetona. Por último se realizaron lavados con agua caliente para retirar el exceso de ácidos que se quedaron en la muestra y el residuo obtenido del lavado se llevó a horno de secado a 100°C por 2 horas, se pesó y se calculó el % de fibra obtenida, para esto se utilizó la siguiente formula: % de fibra cruda =  $\frac{(P_i - P_f)}{P_i} * 100$ . El resultado obtenido demostró que en las muestras el 60.62 % que constituye a la planta corresponde a fibra cruda.

**Palabras Clave:** *Sansevieria trifasciata laurentii*, Fibra cruda

## ACUMULACIÓN DE BIOMASA Y RENDIMIENTO DE VARIEDADES DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)

Ramiro Maldonado Peralta<sup>1§</sup>; Delfina Salinas Vargas<sup>1</sup>; Adalid Graciano Obeso<sup>1</sup>; María de los Ángeles Maldonado Peralta<sup>2</sup>; Adelaido Rafael Rojas García<sup>2</sup>; Yolanda del Rocío Moreno-Ramírez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México Superior de Guasave. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No 2. <sup>3</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas, Instituto de Ecología Aplicada. §Autor responsable: ramiro.mp@guasave.tecnm.mx.

### RESUMEN

En México, el frijol ocupa el segundo lugar en importancia después del maíz, tanto por la superficie cultivada como por el consumo por persona. Esta leguminosa se siembra en todos los estados del país. El objetivo de este estudio fue evaluar la acumulación de biomasa y rendimiento de siete variedades de frijol en condiciones de riego en el estado de Guasave Sinaloa. El estudio se llevó a cabo durante el 2021 en el campo experimental del Instituto Tecnológico Superior de Guasave, Sinaloa, localizado a 25°52' N y 108°37' O y una altitud de 15 m. Se usó un diseño experimental de completamente al azar con tres repeticiones, y se usó una planta como unidad experimental. Las variedades usadas fueron frijoles azufrados: Reina, Azufrado higuera, INIFAP: Tecnológico, Juan, Alubia y Pinto Saltillo. En donde se midió altura de panta, Peso seco (raíz, tallo, hojas), rendimiento y el índice de cosecha. Los resultados muestran que todas las variables resultaron estadísticamente significativas. Las pruebas de medias, para la variable altura fue mayor en la variedad Pinto Saltillo con 1.03 m. En las variables en peso seco de tallo y hojas, acumulación de biomasa y rendimiento fue mayor en la variedad Reina y la variable el índice de cosecha resulto mejor en la variedad Alubia, la conclusión es que variedad Reina es una variedad nueva y esta siendo muy bien aceptada por los productores y consumidores.

**Palabras clave:** Biomasa, índice de cosecha, frijol y rendimiento.

## BIOINOCULANTES EN EL CRECIMIENTO DE LECHUGA (*Lactuca sativa* L.) EN CONDICIONES DE INVERNADERO

Yonger Tamayo Aguilar<sup>1§</sup>; Porfirio Juárez López<sup>1</sup>; José Antonio Chávez García<sup>1</sup>; Irán Alia Tejacal<sup>1</sup>; Jesús Orlando Pérez González<sup>2</sup>; Víctor López Martínez<sup>1</sup>; María Claudia Rueda Barrientos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Avenida Universidad 1001. Cuernavaca, Morelos, México. CP. 62210.

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica del Sur del Estado de Morelos. Carretera Puente de Ixtla- Mazatepec, km 2.35, Col, 24 de febrero, Morelos, México. CP. 62665. §Autor responsable: yongertamayo@gmail.com

### RESUMEN

La lechuga (*Lactuca sativa* L.) es una de las principales hortalizas de hoja de mayor consumo que se cultivan en México durante todo el año. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto simple y combinado de bioinoculantes en el crecimiento de lechuga en condiciones de invernadero. Se utilizó un diseño completamente al azar con seis repeticiones. Los tratamientos fueron: 1) Testigo (sin inoculaciones), 2) *Trichoderma harzianum*, 3) *Bacillus subtilis*, 4) *Glomus cubense*, 5) *Trichoderma harzianum* + *Bacillus subtilis*, 6) *Trichoderma harzianum* + *Glomus cubense*, 7) *Bacillus subtilis* + *Glomus cubense*, 8) *Trichoderma harzianum* + *Bacillus subtilis* + *Glomus cubense*. La siembra directa de lechuga se realizó en macetas de plástico de 20.3 cm que contenían 2.8 kg de suelo agrícola con textura franco arenoso. Se evaluó: Altura de planta, biomasa fresca y seca, área foliar, lecturas SPAD y frecuencia micorrícica. El crecimiento de las plantas de lechuga bioinoculadas con *T. harzianum*, *B. subtilis* y *G. cubense* tuvo un incremento de 56 % con respecto al testigo. La combinación de *T. harzianum* + *G. cubense* mostró ser la coinoculación más efectiva para el crecimiento de lechuga con un incremento de 82 % respecto al testigo y 18 % con el resto de los tratamientos con inoculación simple y combinado, respectivamente. La frecuencia micorrícica mostró porcentajes de colonización superior al 96.0 % con *T. harzianum* + *G. cubense*. En general, la aplicación de los bioinoculantes son una vía factible para favorecer el crecimiento de la lechuga en condiciones de invernadero.

**Palabras clave:** *Trichoderma harzianum*, *Bacillus subtilis*, *Glomus cubense*, bioinoculantes, lechuga.

## EFICIENCIA DE HERBICIDAS EN EL CONTROL DE MALEZAS EN PRE-SIEMBRA EN EL NORTE DE TAMAULIPAS

Miguel Ángel Valdez Hernández<sup>1§</sup>; Martín Espinosa Ramírez<sup>1</sup>; Rosendo Hernández Martínez<sup>1</sup>;  
Ma. Eugenia Cisneros López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INIFAP-CIRNE-Campo Experimental Río Bravo, carretera Matamoros-Reynosa, km 61. C.P. 88900. Río Bravo, Tamaulipas, México. valdez.miguel@inifap.gob.mx; espinosa.martin@inifap.gob.mx; hernandez.rosendo@inifap.gob.mx; cisneros.maria@inifap.gob.mx. <sup>§</sup>Autor responsable: valdez.miguel@inifap.gob.mx.

### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficiencia de herbicidas químicos en el control del polocote (*Heliathus annuus* L.) y amargosa (*Parthenium hysterophorus* L.) en pre-siembra en el Norte de Tamaulipas. El ensayo se estableció el 09 de marzo de 2022, en el INIFAP-Campo Experimental en Río Bravo, Tamaulipas. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 12 tratamientos y cuatro repeticiones. Se realizaron cuatro evaluaciones para estimar el porcentaje de control de malezas a los 9, 16, 22 y 28 días después de aplicado (DDA). Se encontraron diferencias altamente significativas ( $P \leq 0.01$ ) entre los tratamientos químicos en el control de las malezas evaluadas. Los herbicidas Paraquat, Glufosinato de Amonio y Glifosato, aplicados en pre-siembra mostraron un control regular, mientras que el control suficiente en polocote sólo fue obtenido con Saflufenacil y Flazasulfuron; sin embargo, estos herbicidas no controlaron eficientemente a la amargosa. Estos resultados demuestran que existen alternativas químicas al glifosato para el control de polocote en pre-siembra en la zona.

**Palabras claves:** Eficiencia, herbicidas, malezas, control.

## MONITOREO DE INSECTOS PLAGA Y SU MANEJO AGROECOLÓGICO EN FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*)

Ramiro Maldonado Peralta<sup>1</sup>; Delfina Salinas Vargas<sup>1§</sup>; Néstor Félix Camarena<sup>1</sup>; María de los Ángeles Maldonado Peralta<sup>2</sup>; Adelaido Rafael Rojas García<sup>2</sup>; Yolanda del Rocío Moreno Ramírez

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México/ I T Superior de Guasave. Guasave, Sinaloa. <sup>2</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 2, Cuajinicuilapa, Gro. <sup>§</sup> Autor responsable: delfina.sv@guasave.tecnm.mx

### RESUMEN

El frijol (*Phaseolus vulgaris*) es uno de los cultivos de importancia económica en México, forma parte de la dieta básica de los mexicanos es por ende, un cultivo estratégico para la Seguridad Alimentaria del país, sin embargo, en los últimos años los productores enfrentan problemas fitosanitarios debido a los diversos insectos plaga que están asociados al cultivo, algunos de ellos causan mermas en el rendimiento, por tal motivo, se realizó el monitoreo semanal de insectos y ácaros asociados al frijol durante el periodo de enero-mayo 2022, que fueron establecidos en el campo experimental del Instituto tecnológico superior de Guasave, para conocer la densidad poblacional, y con ello se llevó un manejo agroecológico con productos biológicos con la finalidad de no afectar a los enemigos naturales y depredadores. Las muestras en cada monitoreo se revisaron con la ayuda de un microscopio estereoscópico para corroborar que los ejemplares presentes en el cultivo sean los que causan daño y se consideran plaga, además se colectaron ejemplares de ácaros depredadores en alcohol al 70% para su posterior identificación. Los resultados preliminares que se obtuvieron muestran que haciendo un buen monitoreo y sabiendo en que momento realizar el control de cada uno de los insectos y ácaros presentes se puede reducir el uso de productos convencionales y sobre todo se reducen los costos de producción. Además, se colabora con la protección del ambiente, la defensa de organismos benéficos que se encuentran en su hábitat, se obtiene granos saludables para el consumo y también, es necesario que se siga implementando manejos agroecológicos en cada una de las regiones donde se cultiva el frijol.

**Palabras clave:** *Insectos, control, monitoreo, manejo.*

## **AISLAMIENTO DE MICROORGANISMOS PARA EL PRETRATAMIENTO DE RESIDUOS DE *Ricinus communis* L. PARA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL**

Jean B. Ramírez Guerrero<sup>1</sup>; Karla W. Luna Salas<sup>2</sup>; Carlos A. Flores Gómez<sup>2</sup>; Juan A. Cervantes Montelongo<sup>1</sup>; Cesar L. Aguirre Mancilla<sup>2</sup>; Jorge Covarrubias Prieto<sup>2</sup>; Juan G. Ramírez Pimentel<sup>2§</sup>

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México/I T Celaya. Celaya, Gto <sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México/I T Roque. Celaya, Gto. <sup>§</sup>Autor responsable: [juan.rp1@roque.tecnm.mx](mailto:juan.rp1@roque.tecnm.mx)

### **RESUMEN**

En la actualidad la principal fuente de energía son los combustibles fósiles, sin embargo, estos son recursos no renovables y su uso resulta en la liberación a la atmosfera de gases de efecto invernadero, responsables del calentamiento global y que son nocivos para la salud. El presente proyecto surgió como propuesta para el aprovechamiento de los residuos lignocelulósicos resultantes de la producción de biodiesel a partir de higuera (*Ricinus communis* L.) constituyendo materia prima para la producción de otro biocombustible promisorio: el bioetanol y tiene como finalidad la selección e identificación de un grupo de microorganismos que sean adecuados para el pretratamiento biológico de los residuos de *R. communis* L. para obtener compuestos de fácil conversión a etanol. Para ello, se establecieron dos sistemas de digestión sólida (compostas) empleando como sustrato residuos vegetales de higuera. A partir de estas se obtuvieron 17 aislados bacterianos de los cuales solo uno, denominada como B17, presentó actividad celulolítica y también se obtuvieron 10 aislados fúngicos, de los cuales dos presentaron actividad de celulosa (H1-H2). La actividad celulolítica fue determinada mediante el índice celulolítico calculado a lo largo del tiempo a partir de la formación de un halo de decoloración en medio de Carboximetilcelulosa con rojo Congo (CMC-RC). Los microorganismos seleccionados son capaces de desarrollarse en el sustrato lignocelulósico de higuera y presentan la capacidad de hidrolizarlo a pesar de la existencia de reportes de que la planta *R. communis* L. inhibe el desarrollo de microorganismos debido a que contiene una proteína tóxica denominada Ricina presentándose como buenos candidatos para efectuar el pretratamiento biológico de dicho sustrato.

**Palabras clave:** Aislamiento, microorganismos, celulosa, hidrólisis, pretratamiento.

## DETERMINACIÓN DE *Candidatus Liberibacter asiaticus* POR Q-PCR EN *Citrus sinensis*, *Citrus paradisi* Y *Citrus lemon*

Yazmin G. Zapata-Contreras<sup>1</sup>; Eduardo Osorio-Hernández<sup>1§</sup>; José H. Silva-Espinosa<sup>1</sup>; Rafael Delgado-Martínez<sup>1</sup>; Raúl Rodríguez-Herrera<sup>2</sup>; Lizeth G. Campos-Múzquiz<sup>2</sup>; Juan A. Ascacio-Valdés<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería y Ciencias-UAT. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Coahuila.

<sup>§</sup>Autor responsable: eosorio@docentes.uat.edu.mx

### RESUMEN

*Candidatus Liberibacter asiaticus* (CLas) es el agente causal del huanglongbing de los cítricos (HLB), la enfermedad más devastadora de los cítricos en todo el mundo. CLas coloniza el tejido del floema y causa obstrucción del floema. El tamaño de la población del patógeno en los tejidos locales y en toda la planta es fundamental para el desarrollo de los síntomas de la enfermedad. Sin embargo, no se ha definido el tamaño de la población total de CLas en una planta de cítricos. El objetivo fue determinar número de células bacterianas de CLas por q-PCR y evaluar los metabolitos secundarios presentes en *Citrus sinensis*, *Citrus paradisi* y *Citrus lemon*. Se analizaron plantas de 1.9 años de las cuales fueron 20 plantas de *Citrus lemon* sobre portainjerto *Citrus aurantium*, 18 plantas sobre portainjerto *Citrus volkameriana*, 16 plantas sobre *Citrus macrophyla*, 20 plantas de *Citrus sinensis* y 15 plantas de *Citrus paradisi* sobre portainjerto *Citrus aurantium*. El tamaño total de la población de CLas en *Citrus lemon* en el portainjerto *Citrus aurantium* se cuantificó mediante q-PCR en aproximadamente  $4.37 \times 10^{10}$  células bacterianas, mientras que con el portainjerto *Citrus volkameriana* se tenían  $4.61 \times 10^{10}$  y de *Citrus macrophyla*  $4.74 \times 10^{10}$  y  $3.20 \times 10^{10}$  en *Citrus sinensis* y  $3.05 \times 10^{10}$  en *Citrus paradisi*. Cabe mencionar que el menor número de células bacterianas de CLas se encontró en el *Citrus paradisi* sobre el portainjerto *Citrus aurantium*. En las tres especies de cítricos destacan los flavonoides, ácido metoxicinámico, catequinas, dímeros de ácido hidroxicinámico, ácidos metoxicinámicos, dímeros de proantocianidina como metabolitos secundarios.

**Palabras clave:** huanglongbing; metabolitos secundarios; Cítricos

## ANÁLISIS DE CONTENIDO DE AZÚCARES REDUCTORES EN HIDROLIZADOS DE *Ricinus communis L.*

María K.V. Cabrera Becerra<sup>1</sup>, Jean B. Ramírez Guerrero<sup>2</sup>, Karla W. Luna Salas<sup>1</sup>, Carlos A. Flores Gómez<sup>1</sup>, Juan C. Raya Pérez<sup>1</sup> y Juan G. Ramírez Pimentel<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/I T Roque. Celaya, Gto <sup>2</sup>Tecnológico Nacional de México/I T Celaya. Celaya, Gto. §Autor responsable:juan.rp1@roque.tecnm.mx

### RESUMEN

Los residuos vegetales resultan a menudo un problema ecológico porque no se les encuentra una utilidad y terminan siendo incinerados liberando gases de efecto invernadero a la atmosfera sin embargo estos, residuos pueden ser aprovechados. En este proyecto se analizó la concentración de azúcares reductores de dos hidrolizados de *Ricinus Communis L.* para el uso de los residuos vegetales de esta planta en la obtención de biocombustibles y diseños de medios de cultivo para investigación. Se obtuvieron dos hidrolizados sometiendo tejidos (hojas y tallos) de 2 genotipos de Higuera *Ricinus Communis L.* a tratamiento térmico. el genotipo 1 presenta hojas y tallos de coloración rojiza y el presentó aspecto leñoso por acumulación de lignina, mientras que el genotipo 2 presenta hojas y tallos color verde brillante y es más herbáceo. El tratamiento térmico consistió en poner los tejidos vegetales con agua en ebullición durante 35 minutos, tomando muestras de al menos 3 mL cada 5 minutos y con ellas se hicieron diluciones 1:5, posteriormente se determinó la concentración de azúcares reductores presentes en las muestras diluidas mediante el método de ácido 3,5-dinitrosalicílico (DNS). En el intervalo estudiado la concentración de azúcares reductores liberados por el genotipo 1 varió entre 1.74 – 9.74 mg/mL mientras que los liberados por el genotipo 2 se encontraron entre 1.25 – 2.58 mg/mL. Se observó que la concentración de azúcares reductores en solución aumentó conforme al tiempo del tratamiento térmico.

**Palabras clave:** Azúcares reductores, DNS, *Ricinus communis L.*

## RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN *Pseudomonas aeruginosa* AISLADA DE SUELO AGRÍCOLA DEL NORTE DE TAMAULIPAS

Jessica I. Licea Herrera<sup>1</sup>; Keysi N. Toledo Bravo<sup>1</sup>; Cristian Lizarazo Ortega<sup>1</sup>; Israel García León<sup>1</sup>; José L. Hernández Mendoza<sup>1</sup>; Ana V. Martínez Vázquez<sup>1§</sup>.

<sup>1</sup> Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional Reynosa, Tam.

<sup>§</sup>Autor responsable: avmartinez@ipn.mx

### RESUMEN

La resistencia bacteriana a antibióticos es una de las principales preocupaciones en la salud pública a nivel mundial, originada por la presión selectiva ejercida debido al uso excesivo e inadecuado de agentes antimicrobianos en la salud humana y animal. El objetivo de este estudio es evaluar la resistencia a antibióticos en cepas *Pseudomonas aeruginosa* aisladas de suelo de cultivo en Tamaulipas. Por ello, se realizó la colecta de suelo agrícola en los municipios de Gustavo Díaz Ordaz, Reynosa y Río Bravo del norte de Tamaulipas. El aislamiento e identificación de *P. aeruginosa* se realizó mediante medios selectivos, pruebas bioquímicas y métodos moleculares. La prueba de susceptibilidad a antimicrobianos se realizó con el método de Kirby-Bauer siguiendo el protocolo del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Se analizaron 18 muestras de suelo, obteniendo 61 cepas identificadas como *P. aeruginosa*. El 88.5% (54/61) de las cepas fueron resistentes al menos a uno de los antibióticos probados. Las cepas mostraron resistencia principalmente a azitromicina (ATM) en un 47.5% (29/61), ceftazidima (CAZ) 36.0% (22/61) y cefepime (FEP) con 27.8% (17/61). El 29.5% (18/61) de las cepas fue multiresistentes (MDR), con resistencia a más de 3 grupos de antibióticos. Estos resultados nos muestran la presencia de cepas *P. aeruginosa* resistentes y multiresistentes a antibióticos en suelo agrícola, lo cual puede representar una vía de transmisión a humanos a través del cultivo y, por lo tanto, un riesgo potencial para la salud pública.

**Palabras clave:** *Pseudomonas aeruginosa*, antibióticos, suelo, resistencia.



La Universidad Autónoma de Tamaulipas ofrece dentro de su oferta educativa: 11 programas de Técnico Superior Universitario, 96 programas de licenciatura y 89 programas de posgrado (Fotografía, Eleazar Benítez).

## MEDIDAS DE PLACENTOMAS EMPLEANDO ECOGRAFÍA EN VACAS SUIZO AMERICANO Y SUS CRUZAS

Yair Pacheco Cruz<sup>1</sup>; María Bottini Luzardo<sup>2</sup>; Jadhay Hernández Morales<sup>2</sup>; Luis Saavedra Jiménez<sup>2</sup>; Félix Mayren Mendoza<sup>2</sup>; Gabriel Mendoza Medel<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Programa de Maestría en Producción de Bovinos en el Trópico-UAGro, Cuajinicuilapa Gro. <sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No.2-UAGro, Cuajinicuilapa Gro, §Autor responsable. 20254912@uagro.mx

### RESUMEN

El objetivo de este estudio es estimar medidas de los placentomas en vacas *Bos taurus* de la raza Suizo Americano y sus cruizas mediante el uso de la ecografía. La gestación en bovinos tiene establecida una serie de parámetros en cuanto al tamaño del feto y de los placentomas que pueden estimarse ecográficamente. Sin embargo, ninguno de los parámetros se ha establecido en animales ubicados en el trópico, en razas puras o sus cruizas. Diez hembras con una edad promedio de 7 años  $\pm$  6 meses, con peso promedio de  $490 \pm 50$  kg, pastorearon potreros de *Cynodon nlenfuensis*. Los placentomas se midieron mensualmente en el área craneal, medio y caudal de los cuernos uterinos. Se encontró un mayor tamaño en los placentomas craneales, y similitud entre las medidas de los placentomas del área medio y caudal. Las medidas del tamaño de los placentomas obtenidas en el presente estudio, son menores a las reportados por Blankenvoorde (2011) en vacas Jersey y Frisonas (*Bos taurus*) y por Leven y Peter (2001) en vacas Holstein, teniendo como conclusión que los registros de la presente investigación indica que si existen diferencias en el tamaño de los placentomas de hembras *Bos taurus* ubicadas en clima templado vs a las criadas en clima tropical.

**Palabras claves:** Placentomas, ecografía, bovinos en el trópico, suizo americano

## **EFFECTO DE LA PARIDAD SOBRE EL INTERVALO ENTRE PARTO EN GANADO DOBLE PROPÓSITO (*Bos indicus* × *Bos taurus*) EN EL SUR DE TAMAULIPAS**

Ricardo Avilés Ruiz<sup>1§</sup>; Oscar Guadalupe Barrón Bravo<sup>1</sup>; Miguel Ruiz Albarrán<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Campo Experimental Las Huastecas, CIRNE-INIFAP Km 55 carretera Tampico-Mante, Altamira, Tamaulipas, México. C.P. 89610. <sup>2</sup>FMVZ – UAT. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Tamaulipas Km 5 carretera Cd. Victoria–Mante, Cd. Victoria, Tamaulipas, México. <sup>§</sup>Autor responsable: aviles.ricardo@inifap.gob.mx

### **RESUMEN**

Se tomaron los datos reproductivos de 24 vacas para evaluar el intervalo entre partos de un rancho en el sur de Tamaulipas. En esta región, el clima es subhúmedo con lluvias en verano con una temperatura y precipitación pluvial media anual de 23° C y 933 mm, respectivamente. Los animales fueron cruza de Suizo Pardo, Holstein y Cebú en diferentes proporciones. La alimentación se basó en el pastoreo rotacional en pastos mejorados. Se utilizó un modelo lineal (DCA) donde el intervalo entre partos fue la variable de respuesta (y), y la paridad la variable independiente (x). La media del intervalo entre partos (IEP) fue de 485 ± 15 días, el factor paridad tuvo efecto sobre el intervalo entre partos (P< 0.01). La correlación entre estas dos variables fue de -0.47 (P<0.01). En la regresión, se consideró la media de los días abiertos y la paridad, observándose un ajuste del 95% y resultando el siguiente modelo  $y = -47.5x + 318$ . En conclusión, en el ganado doble propósito la paridad afectó el intervalo entre partos, lo que significa, a mayor número de parto menor tiempo del parto a que la vaca quede gestante nuevamente.

**Palabras clave:** Número de parto, Bovinos doble propósito, Anestro posparto.

## EVALUACIÓN DE QUÍMICA SANGUÍNEA EN CAPRINOS MACHOS ALIMENTADOS CON ARBUSTIVAS (*A. rigidula* y *H. pallens*)

Mariana Mendoza Ponce<sup>1</sup>; Luz Yosahandy Peña Avelino<sup>1§</sup>; Jorge Alva Pérez<sup>1</sup>; Cecilia C. Zapata Campos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Tamaulipas.

<sup>§</sup>Autor responsable: lypena@docentes.uat.edu.mx

### RESUMEN

El objetivo fue comparar la concentración de metabolitos en suero sanguíneo (glucosa, colesterol, triglicéridos, bilirrubina, creatinina y BUN,) en cabritos alimentados con una dieta convencional (grupo control, *M. sativa*) con respecto a dietas no convencionales con arbustivas (*A. rigidula* y *H. pallens*). Se utilizaron 15 cabritos criollos de 5 meses de edad, los cuales fueron alimentados durante seis meses con dietas que contenían 35% de arbustiva. Las muestras de sangre fueron obtenidas cada mes por la mañana. Posteriormente, del suero se usaron paquetes comerciales para la determinación de los parámetros de química sanguínea mediante un espectrómetro. Los datos se analizaron mediante el PROC MIXED de SAS para muestras repetidas en el tiempo. Se observó que los cabritos alimentados con arbustivas mantuvieron un perfil idóneo en glucosa, BUN, creatinina, bilirrubina, colesterol total, y triglicéridos comparables a los valores de referencia. En tanto que, los cabritos del grupo control fueron similares a los alimentados con arbustivas ( $P < 0.05$ ) a excepción del grupo de *H. pallens* en la concentración sérica de glucosa ( $P = 0.0001$ ); esto sugiere que esta arbustiva posee poder hipoglucémico si es consumida por periodos largos de tiempo. En conclusión, el uso de las arbustivas en un nivel de inclusión del 35% no afecta la salud de los cabritos. En un futuro será necesario determinar cuáles son los metabolitos secundarios presentes en *H. pallens* y si la inclusión de esta arbustiva en mayor cantidad de tiempo magnifica su poder hipogluceante en la alimentación de los caprinos en crecimiento y adultos.

**Palabras clave:** hipogluceante, compuestos secundarios, glucosa.

## DEGRADACIÓN DE MATERIA SECA *In vitro* A DIFERENTES TIEMPOS DE FERMENTACIÓN DE UN BLOQUE NUTRICIONAL CON VAINA DE ALGARROBO

Brenda Karina Morales Campos<sup>1§</sup>; Paulino Sánchez-Santillán<sup>2</sup>; Nicolas Torres-Salado<sup>2</sup>; Luis Alaníz-Gutiérrez<sup>2</sup>; Luis Antonio Saavedra-Jiménez<sup>2</sup>; Liliana Aguilar-Marcelino<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Maestría en Producción de Bovinos en el Trópico-UAGro, Cuajinicuilapa, Gro. <sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 2-UAGro, Cuajinicuilapa, Gro. <sup>3</sup>INIFAP-CENID-SAI, Jiutepec, Mor.

§Autor responsable: 15379627@uagro.mx

### RESUMEN

Los bloques nutricionales contienen ingredientes energéticos, proteicos, minerales, aglutinantes y fibrosos y se pueden incluir recursos locales como la vaina de algarrobo (*Samanea saman*) que contiene 16% de proteína cruda. El objetivo fue evaluar la degradación de materia seca (DMS), conteo total de bacterias y pH del medio de cultivo a las 24, 48 y 72 h de fermentación *in vitro* de un bloque nutricional elaborado con 20% melaza, 5% urea, 14% maíz molido, 35% vaina de algarrobo, 10% pasta de soya, 3% sal común, 3% sal mineral y 10% cal. Las variables *in vitro* se evaluaron en tubos (18x150 mm) con 0.1 g de bloque, 8 mL de medio de cultivo y 2 mL de fluido ruminal fresco. Los tubos se incubaron a 39 °C por 72 h. El diseño experimental fue un completamente al azar. La DMS a las 24 h fue 42.9% y 53.13% a las 48 h, por lo que se presentó una tasa de degradación de 23.64%. El pH de los tiempos de fermentación oscilo entre 6.49 (24 h) y 6.66 (72 h), sin embargo se mantuvieron dentro del rango que no altera la actividad de las bacterias ruminales; mismo que se reflejó en un conteo de bacterias totales, que promedio  $3.6 \times 10^9$  células/mL en los tiempos de fermentación ( $p > 0.05$ ). En conclusión, la elaboración de bloques nutricionales que contienen 35% de vaina de algarrobo son una alternativa de suplementación de rumiantes en pastoreo en épocas de estiaje.

**Palabras clave:** Bloques nutricionales, Vainas, Degradación, Algarrobo.

## **EFFECTO DE HIDROLATO DE *Dalbergia palo-escrito* Y *Ruda graveolens* SOBRE *Varroa destructor* IN VITRO**

Donato J. Ramírez Olvera<sup>1</sup>; Maricela Ayala Martínez<sup>1</sup>; Sergio Soto Simental<sup>1</sup>; Noé Ríos Argüelles<sup>1§</sup>

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. §Autor responsable: noe\_rios9305@uaeh.edu.mx

### **RESUMEN**

La actividad apícola, ha tenido que enfrentar diversos problemas, dentro de los que se encuentra la presencia de varroasis, ocasionada por el ácaro *Varroa destructor*, actualmente diseminada en todo el mundo, siendo un problema sanitario, que afecta a la colonia en todos sus estadios de desarrollo, elevando los costos de producción y disminuyendo el rendimiento, ya que predispone la presencia de otras enfermedades. Actualmente, las colonias infestadas con *Varroa destructor*, son tratadas con productos de síntesis químicos; aunque eficientes, dejan residuos en los productos apícolas, principalmente en la miel y cera, además de producir resistencia. Por tal motivo, se evaluó el efecto del hidrolato de ruda y palo escrito sobre la sobrevivencia de *Varroa destructor* en abejas, para proponerlo como método alternativo en el combate de este parásito. Se recolectaron plantas de ruda y palo-escrito, las cuales fueron deshidratadas a la sombra y colocadas (50 g L<sup>-1</sup> agua destilada), en un equipo de hidrodestilación con capacidad de 4 L, durante 3 h, a través del arrastre por vapor de los componentes. Se diseñaron siete tratamientos (Control, fluvalinato, PE50, PE100, PE200, R50, R100, R200) en los cuales se colocaron 5 varroas, 5 abejas y 1 mL de miel. La sobrevivencia de *Varroa destructor* disminuyó (P<0.05) con fluvalinato, hidrolato de ruda y palo-escrito, sin afectar la vida de las abejas. Lo anterior indica que el uso de hidrolatos de plantas como ruda y palo escrito son factibles de ser utilizados como tratamiento alternativo contra *Varroa destructor*.

**Palabras clave.** *Varroasis, abejas, miel, hidrolatos, plantas aromáticas*

## INCIDENCIA DE MICROLITIASIS TESTICULAR EN MACHOS BOVINOS BRAHMAN DE LA COSTA CHICA DEL ESTADO DE GUERRERO

Edgar Anival Medel Martínez<sup>1§</sup>; María Benedicta Bottini Luzardo<sup>1</sup>; Luis Antonio Saavedra Jiménez<sup>1</sup>;  
Guadalupe Núñez Martínez<sup>1</sup>; Félix de Jesús Mayren<sup>1</sup>; Leonardo Guillermo Cordero<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia N°2. Cuajinicuilapa, Guerrero, Mexico. <sup>2</sup> Universidad Autónoma de Yucatán. Campus de Ciencias Biológicas. <sup>§</sup>Autor responsable: 15380292@uagro.mx.

### RESUMEN

La microlitiasis testicular (MT) es una patología de origen desconocido, se caracteriza por la existencia de microcalcificaciones (1-3 mm) dentro de los túbulos seminíferos. En México, el reporte de casos de esta enfermedad en bovinos es limitado. Ante este escenario, el objetivo de la presente investigación es conocer la incidencia de la microlitiasis testicular en machos bovinos de la raza Brahman de la Costa Chica del Estado de Guerrero, para lo cual se evaluaron 47 machos bovinos de dos municipios del estado de Guerrero, México. Los sementales fueron agrupados de acuerdo con su edad ( $\leq 20$  meses,  $>20 \leq 30$  meses y,  $>30$  meses). Se realizó evaluación ecográfica del parénquima testicular, donde los que resultaron positivos a la patología de interés se clasificaron en tres grados de acuerdo al número de microlitos encontrados en el parénquima testicular, grado 1 (5-10 microlitos), grado 2 (10-20 microlitos) y grado 3 ( $> 20$  microlitos). Los resultados obtenidos se analizaron con la prueba de chi-cuadrada, provenientes de un diseño experimental completamente al azar. Dentro de la población estudiada, 25.55% del total de animales evaluados presentó microlitiasis, observándose diferencia significativa entre los grados de esta patología. La mitad de los animales que presentaron microlitiasis fue en el grado 1. De acuerdo con el grupo de la edad de los sementales, 50% de los casos identificados fue en animales menores de 20 meses, en tanto que, aproximadamente, 30% de los casos observados fue en animales mayores de 30 meses. La incidencia de microlitiasis testicular en machos bovinos de la raza Brahman de la región Costa Chica de Guerrero fue positiva, sin embargo, estudios relacionados con fertilidad de los sementales deben ser complementarios a la presente investigación

**Palabras clave:** *Microlitiasis testicular, ecografía, machos bovinos.*

## EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DE MANEJO ANTE MORTEM DE GANADO BOVINO QUE AFECTAN EL pH DE LA CARNE.

Jorge Loredo Osti<sup>1§</sup>; Sandra E. Hernández Méndez<sup>1</sup>; Miguel Ruiz Albarrán<sup>1</sup>; Libia I. Pérez Torres<sup>1</sup>;  
María L. Torres Rodríguez<sup>1</sup>; Verónica Carvajal de la Fuente<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia "Dr. Norberto Treviño Zapata". Universidad Autónoma de Tamaulipas. Cd. Victoria, Tam., Mex. <sup>§</sup>Autor responsable: jloredo@docentes.uat.edu.mx

### RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar mediante un modelo de regresión logística múltiple, los factores previos al sacrificio de bovinos que afectan el riesgo a presentar un pH inadecuado ( $\geq 5.8$ ) en las canales. El estudio se realizó en una planta de sacrificio Tipo Inspección Federal localizada en Ciudad Victoria Tamaulipas. La muestra utilizada fue de 394 bovinos. Se evaluó un total de 17 variables explicativas de manejo *ante mortem*. La frecuencia de canales con pH inadecuado fue de 13.45%. Se realizó un contraste entre clases para los factores evaluados mediante las pruebas *t Student* y *Chi cuadrada* en función de la naturaleza de la variable como criterio de inclusión en la modelación logística. Siete de las variables mostraron significación estadística ( $p < 0.05$ ) en estas pruebas, pero solo dos de ellas presentaron valor explicativo en el modelo logístico múltiple final ( $p < 0.01$ ), estas fueron: el tiempo de espera previo a la muerte y un mal insensibilizado, las cuales aumentaron la posibilidad en la presencia de carne con pH inadecuado. Las siete variables con asociación estadística estuvieron presentes en diferentes etapas y son de naturaleza distinta, por esta razón, para prevenir de manera efectiva este problema se necesita una evaluación multicausal en todo el proceso de matanza.

**Palabras clave:** manejo, pH, carne, bovino.

## EFFECTO DE LA ALIMENTACIÓN CON *Tenebrio molitor* SOBRE LA CALIDAD DEL HUEVO DE CODORNICES

Villeda Tepetate Miguel Ángel<sup>1</sup>; Ayala Martínez Maricela<sup>1</sup>; Sergio Soto Simental<sup>1§</sup>

<sup>1</sup> Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Avenida Universidad Km. 1 s/n Exhacienda Aquetzalpa, 43600 Tulancingo de Bravo, Hgo. México.

§Autor responsable: sotos@uaeh.edu.mx

### RESUMEN

El *T. molitor* es un insecto que, aporta alta cantidad y calidad de proteína, así como de ácidos grasos, se ha utilizado en la alimentación animal, demostrando que es un ingrediente que mejora la calidad de la carne, por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de *T. molitor* sobre la calidad del huevo de codornices. Se utilizaron 120 codornices japonesas en etapa de postura, de 12 semanas de edad, las cuales fueron asignadas completamente al azar a 4 tratamientos (0, 2.5, 5 y 10 % de *T. molitor*), con 3 repeticiones cada uno, ofreciendo a cada ave 30 g d<sup>-1</sup>, durante 6 semanas. Se midió largo, ancho, peso, y altura de albumina, además de color, utilizando el espacio de color (Comisión Internacional sobre la Iluminación) L\* a\* b\*. Los datos obtenidos, tuvieron un diseño completamente al azar y fueron sometidos a un análisis de varianza y prueba de Tukey (P<0.05). Por lo que la inclusión de *T. molitor* en la dieta de las codornices, no afectó (P>0.05) el largo, ancho y peso del huevo de codornices, al incluir 2.5 % incrementó (P<0.05) la altura de la albumina (mm); con 5 % incrementó (P<0.05) la variable L\*, 2.5 % la variable a\*, en cambio b\* no se vio afectada (P>0.05). Por lo que se puede concluir que la larva de *T. molitor* es factible de ser utilizada en la alimentación de codornices en etapa de postura, con lo cual se puede mejorar la calidad del huevo.

**Palabras clave:** *T. molitor*, insectos, huevo, calidad

## EFFECTO DE LA CÁSCARA DE NARANJA EN LA ALIMENTACIÓN DE CODORNICES, SOBRE LA CALIDAD DEL HUEVO

Rodríguez Mora Djorkaeff Alejandro<sup>1</sup>; Sergio Soto Simental<sup>1</sup>. Maricela Ayala Martínez<sup>1§</sup>

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. §Autor responsable: ayalam@uaeh.edu.mx

### RESUMEN

En la actualidad, el incremento de los costos en la alimentación animal, ha llevado a los productores avícolas, a buscar alternativas para aminorar costos, sin demeritar la calidad de sus productos. Por otro lado, la cáscara de naranja es un subproducto agroindustrial que ofrece una alternativa alimenticia, ya que contiene nutrientes disponibles, útiles para que las codornices produzcan huevo. Por tal motivo, se evaluó el efecto de la cáscara de naranja en la alimentación de codornices, sobre la calidad del huevo, para disminuir costos. Se utilizaron 120 codornices japonesas en postura, de 20 semanas de edad, asignadas completamente al azar a 2 tratamientos (0, y 10 % de cáscara de naranja), con 6 repeticiones cada uno. Las dietas utilizadas fueron isóproteicas (19 % PC) e isoenergéticas (2.9 Mcal Kg MS<sup>-1</sup>), se ofrecieron 30 g d<sup>-1</sup> ave. Para evaluar la calidad de huevo, se midió largo, ancho, peso, altura de albumina y color (L\* a\* b\*). Los datos obtenidos, bajo un diseño completamente al azar, fueron sometidos a un análisis de varianza (P<0.05). Por lo que al incluir la cáscara de naranja no se afectaron las medidas morfométricas del huevo, las cuales mejoran a través del tiempo, en cambio la variable de b\* del color, disminuyó al incluir cáscara de naranja a la tercera semana. Lo anterior indica que el uso de cáscara de naranja en la alimentación de codornices en postura, no afecta la calidad del huevo, por lo cual es factible utilizarla.

**Palabras clave.** Cáscara de naranja, calidad de huevo

## INCLUSIÓN DE GRANO DE SORGO EN LA ELABORACIÓN DE ENSILAJES DE MARALFALFA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE CONSERVACIÓN

Ramiro Alejandro Benavides-González<sup>1</sup>; Yuridia Batista-Martínez<sup>1</sup>; Consuelo Domínguez<sup>1</sup>; Jorge Loredó-Osti<sup>1</sup>; Jaime Salinas-Chavira<sup>1</sup>; Miguel Ruiz-Albarrán<sup>1\*</sup>§

Universidad Autónoma de Tamaulipas/ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

§Autor responsable: miguel.ruiz@docentes.uat.edu.mx

### RESUMEN

La maralfalfa (*Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum*) debido a sus características de crecimiento y calidad nutritiva resulta ser una alternativa forrajera para la alimentación de rumiantes. Sin embargo, poco se conoce sobre las características de conservación en forma de ensilaje. El objetivo fue incorporar gradualmente sorgo molido para evaluar la fermentación, calidad nutritiva y características organolépticas en la elaboración de ensilajes de maralfalfa. Se elaboraron 60 mini silos divididos en seis tratamientos donde el T1= maralfalfa, T2= maralfalfa + inoculante, T3= 5% grano de sorgo + inoculante, T4= 10% + inoculante, T5= 15% + inoculante y T6= 20% + inoculante. El inoculante fue dosificado a 100 UFC/g de *Lactobacillus plantarum* y *Pediococcus pentosaurus*/g. Se evaluó el pH, materia seca y características organolépticas. Se utilizó un análisis de varianza y una prueba comparativa múltiple de Tukey con significancia ( $P < 0.05$ ) para comparar las variables pH y materia seca. Los resultados indicaron similares valores de pH y materia seca entre el T1, T2, T3 ( $P > 0.05$ ) pero diferentes respecto al T4, T5 y T6 ( $P < 0.05$ ). En cuanto al color el T1, T2 y T3 fue de un verde oliva a verde amarillento con un olor agradable a vinagre y los T4 y T5 la coloración resultó un verde oscuro a negro con olor ácido a rancio, El T6 tuvo un color oscuro y olor a putrefacto. Se concluye que la incorporación hasta un 5 % de sorgo puede mantener condiciones óptimas de conservación evaluado a través del pH, materia seca en la producción de ensilajes.

**Palabras clave:** Maralfalfa, ensilaje, pH, materia seca, organolépticas, inoculante.

## PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y ANTIOXIDANTES DE MIELES MELÍFERAS PRODUCIDAS ARTESANALMENTE EN EL CENTRO DE TAMAULIPAS

Olga Dorelly Garza Tienda<sup>1</sup>; Yolanda del Rocío Moreno Ramírez<sup>2§</sup>; Rafael Delgado Martínez<sup>3</sup>; Efraín Neri Ramírez<sup>3</sup>; María Teresa de Jesús Segura Martínez<sup>3</sup>; Mario Rocandio Rodríguez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia “Dr. Norberto Treviño Zapata”, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Km. 5 Carretera a Mante s/n CP. 87274 Cd. Victoria, Tamps., México; <sup>2</sup>Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas. División del Golfo, ampliación Libertad # 356 CP. 87019 Cd. Victoria, Tamps., México. <sup>3</sup>Facultad Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Centro Universitario Victoria s/n CP 87149 Cd. Victoria, Tamps., México.

§Autora responsable: yrmoreno@docentes.uat.edu.mx

### RESUMEN

La producción tradicional de miel melífera en el Centro de Tamaulipas integra poca tecnología por lo que se considera de tipo artesanal, su comercio fortalece la economía de áreas rurales y semirurales, en especial de pequeños productores que dedican a la apicultura como actividad complementaria que desarrollan en sus unidades de producción agrícola. La valoración de los atributos fisicoquímicos y antioxidantes presentes en la miel producida por *Apis mellifera* amplía las formas de consumo y valor agregado, considerando la contribución del ambiente sobre los valores fisicoquímicos y antioxidantes, la caracterización recurrente de estas podría generar una referencia de cualidades principalmente del valor funcional y su relación con la salud. Con base en lo anterior, se evaluó el pH, color, intensidad de color, grados Brix (°Bx) y capacidad antioxidante de 20 mieles melíferas producidas artesanalmente en Tamaulipas colectadas en 2020 y 2021. Las propiedades fisicoquímicos y antioxidantes variaron tanto entre mieles como entre periodos de producción. Los valores promedio de cada característica por ciclo mostraron diferencias significativas, en particular el contenido de flavonoides totales duplicó su valor para la producción con 30 mg EQ 100 g<sup>-1</sup>. El Análisis de Componentes Principales mostró la distribución de las mieles y la tendencia a su agrupación con base en color, °Bx y prueba antioxidante contra DPPH, esta dispersión no se mantuvo de ciclo a ciclo de producción. Se generó conocimiento en relación con el valor bioactivo de las mieles melíferas, lo cual podría incidir en su valorización, apreciación y preferencia, al mismo tiempo fortalecer las dinámicas económicas locales y uso de la biodiversidad ya que las mieles y sus antioxidantes posibilitan diversificar el consumo de alimentos. No obstante, se reconoce la necesidad de atender los retos principales de la apicultura local como tecnificar, financiar, dar asistencia técnica y sanitaria.

**Palabras clave:** Polinización, apicultura, bioactivos, salud, comercio local.



El Instituto de Ecología Aplicada de la UAT es un centro de investigación enfocado en estudios de ecología, manejo de recursos naturales y estudios de naturaleza ambiental de la región (Fotografía, Eleazar Benítez).

## EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE LA HARINA DE CHAPULÍN (*Sphenarium purpurascens*).

Javier Arreguin Soto<sup>1§</sup>; Juan Carlos Raya Pérez<sup>1</sup>; Jorge Covarrubias Prieto<sup>1</sup>; Juan Gabriel Ramírez Pimentel<sup>1</sup>; Cesar Leobardo Aguirre Mancilla<sup>1</sup>; Ahuitzol de Jesús Joaquín Ramos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tecnologico Nacional de México/ I T Roque. Celaya, Gto. Carretera, Juventino Rosas - Celaya Km.8, 38110 Celaya, Gto.

§Autor responsable: jaarreguin@itess.edu.mx

### RESUMEN

En la actualidad, los insectos están teniendo mayor visibilización, incluso algunas cadenas de supermercados han puesto productos con ellos. Actualmente se ha demostrado una relación entre el consumo de alimentos con altos niveles de compuestos antioxidantes, los cuales están directamente asociados con la prevención de enfermedades. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la actividad antioxidante de la harina de chapulín (*Sphenarium purpurascens*) silvestres. Los chapulines se obtuvieron de la localidad Estancia del Carmen de Maravatío que se encuentra situada en el Municipio de Salvatierra, Guanajuato Localizado en una altura de 2048 metros y se encuentra en las coordenadas GPS: Longitud (dec): -100.919444, Latitud (dec): 20.109167. Los chapulines se encontraban mayormente en estado adulto. Para la colecta se utilizó redes entomológicas los cuales se murieron ahogados una vez limpios, éstos se colocaron directamente en un comal, para posteriormente se molerlos en un molino eléctrico la harina se pasó por un tamiz del número 20, para homogenizarla. La actividad antioxidante fue determinada mediante la técnica de actividad antiradicalaria por el método DPPH, asimismo el contenido de fenoles totales se realizó por el método colorimétrico Folin-Ciocalteu, ensayo de decoloración con el radical catiónico ABTS +. Los resultados de la prueba de actividad antioxidante presentaron valores de mediante la técnica de DPPH en el rango de 16% - 47% de inhibición, La técnica de Folin en el rango de 22% - 91% de inhibición, La técnica de ABTS + en el rango de 27% - 95% de inhibición. Por lo tanto, la harina de chapulín es como promisorios para diseñar productos nutraceuticos por su elevada actividad antioxidante.

**Palabras claves:** Harina, chapulín, antioxidante DPPH, Folin, ABTS•

## ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UNA MERMELADA EMPLEANDO $\beta$ -GLUCANOS DE CEBADA COMO GELIFICANTE

Elizabeth G. Jiménez Ávila<sup>1</sup>; María G. Herrera Hernández<sup>2§</sup>; Ramón Huerta Zurita<sup>2</sup>; Miguel A. Ávila Perches<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México de Celaya, Gto. <sup>2</sup>Campo Experimental Bajío INIFAP Celaya, Gto.

<sup>§</sup>Autor responsable: herrera.guadalupe@inifap.gob.mx

### RESUMEN

La necesidad de una mejor alimentación ha llevado a la búsqueda de alimentos que puedan prevenir enfermedades crónicas no transmisibles como la obesidad, hipertensión y diabetes, por ello, la incorporación de ingredientes a los alimentos que permitan controlar o disminuir los efectos de estas enfermedades se ha incrementado siendo los ingredientes bajos en calorías y altos en fibra los más utilizados. Los  $\beta$ -glucanos de cebada son un tipo de fibra soluble que ayudan a reducir niveles de colesterol y glucosa en sangre. Sus propiedades reológicas pueden mejorar la estabilidad, textura y vida útil de algunos alimentos. Además, puedan ser empleados como sustituto de la pectina en la preparación de mermeladas. El objetivo del presente trabajo fue elaborar mermelada de fresa empleando  $\beta$ -glucanos como agente gelificante. Se extrajeron  $\beta$ -glucanos de cebada y se caracterizaron, se elaboró mermelada de fresa empleando éstos compuestos. A la mermelada se le determinó el color, viscosidad, consistencia, composición proximal, contenido de fitoquímicos (fenoles taninos, antocianinas) así como la capacidad antioxidante. Como resultado de la caracterización de los  $\beta$ -glucanos se obtuvo un rendimiento de 30 g de  $\beta$ -glucanos por un kilogramo de harina de cebada; el extracto presentó 51% de pureza y 11% humedad. Las mejores condiciones de gelificación fueron al 1.5% y a 85°C. La mermelada elaborada con  $\beta$ -glucanos presentó menor intensidad de color y contenido de azúcares solubles (18%), valor muy por debajo de la mermelada elaborada con pectina (61%), así como un mayor porcentaje de fibra soluble, proteína y fitoquímicos. Además, la presencia de  $\beta$ -glucanos aumentó la viscosidad y consistencia de la mermelada.

**Palabras clave:** *Alimento funcional, bajo índice calórico.*

## DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN DE UNA BEBIDA VEGETAL DE GARBANZO PASTEURIZADA POR ULTRASONIDO

Selene Pascual-Bustamante<sup>2§</sup>; María Andrea Trejo-Márquez M.<sup>2</sup>; Cesar Leobardo Aguirre-Mancilla<sup>1</sup>;  
Juan Gabriel Ramírez Pimentel<sup>1</sup>; María Gabriel Vargas Martínez<sup>2</sup>; Juan Carlos Raya-Pérez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México / IT de Roque, km 8 Carretera Celaya-Juventino Rosas, C.P. 38110, Celaya, Guanajuato, México. <sup>2</sup> Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Laboratorio de Postcosecha de Productos Vegetales, Centro de Asimilación Tecnológica. Jiménez Cantú s/n, San Juan Atlámica, C. P. 54729, Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, México. §Autor responsable: spluna27@gmail.com

El garbanzo es un cultivo muy antiguo y noble, una propuesta de aprovechamiento de este grano es la elaboración de bebidas vegetales ya que el mercado de estos productos va en aumento, por las nuevas tendencias de consumo. Por lo que el objetivo del presente trabajo fue el desarrollo y caracterización de una bebida vegetal a base de garbanzo pasteurizada por ultrasonido. En este proyecto se trabajó con garbanzo variedad 'El Patrón', se estandarizó el proceso de elaboración de la bebida para posteriormente realizar la caracterización química, de viscosidad y digestibilidad de proteínas en la bebida de garbanzo pasteurizada térmicamente y por ultrasonido. El contenido de proteínas dentro de la bebida de garbanzo fue de 1.56 g/100 mL. En cuanto a la viscosidad la bebida pasteurizada por ultrasonido presentó mayor viscosidad que la pasteurizada térmicamente presentando diferencia significativa, mientras que en la digestibilidad de proteínas la bebida de garbanzo pasteurizada por ultrasonido presentó alrededor del 10 % más digestibilidad comparada con la bebida pasteurizada térmicamente. Es por ello que se concluye que el proceso de pasteurización por ultrasonido permite una mayor dispersión de los sólidos dentro de la bebida vegetal, así como una degradación de las proteínas presentes que permite mayor digestibilidad de estas, siendo una alternativa viable a la pasteurización térmica.

**Palabras clave:** *aprovechamiento, pasteurización, caracterización*



El Lema de la Universidad Autónoma de Tamaulipas es "Verdad, Belleza, Probidad", entendiéndose que la verdad describe la conformidad de las cosas en su representación mental; la belleza es la propiedad de las cosas que hace amarlas; y la probidad es un término asociado a la honradez (Fotografía: Eleazar Benítez).

## **CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLAS DE *Leucaena leucocephala* (lam.) de wit. (HUAJE) SOMETIDA A TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS**

Adriana Antonio-Bautista<sup>1§</sup>; Víctor M. Villanueva-Coronado<sup>1</sup>; José Luis Arispe-Vázquez<sup>2</sup>; Mario E. Vázquez-Badillo<sup>1</sup>; Luis G. Lázaro-Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Fitomejoramiento. Buenavista Saltillo Coahuila C.P 25315. <sup>2</sup>INIFAP-Campo Experimental Iguala, Iguala Guerrero. <sup>§</sup>Autor responsable: adis\_anba@hotmail.com

### **RESUMEN**

*Leucaena Leucocephala* es una leguminosa importante como fuente de forraje para el ganado por su alto valor proteico además de ser recurso maderable. Se propagan por medio de semillas y están cubiertas de una capa de polisacáridos, lo cual reduce la calidad germinativa hasta un 90 %. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de siete tratamientos pre-germinativos y su efecto en la calidad fisiológica. La semilla se colectó en la Petaca, Linares, Nuevo León. Los tratamientos pre-germinativos fueron: testigo (T1), agua a 83°C por un minuto + reposo de 24 h (T2), agua oxigenada por 24 h (T3), ácido sulfúrico concentrado (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) por 15min (T4), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por 30min (T5), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por 15min+reposo en agua a 30°C por 24h (T6), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por 30min+reposo en agua a 30° por 24h (T7), se sembraron cuatro repeticiones de 25 semillas por tratamiento entre papel ISTA (2019). Se evaluó porcentaje de germinación (PG), plántulas anormales (PA), semillas duras (SD) y semillas muertas (SM), el experimento se llevó mediante un diseño completamente al azar. El análisis de varianza mostró que, para las variables evaluadas fue altamente significativo ( $\alpha < 0.01$ ) en los siete tratamientos, PG en T1 fue el más bajo 5 % y el T5 un 87 % PG, además que fue donde se presentaron un menor número de plántulas anormales 5.25 %, semillas duras y semillas muertas 8.0 % y 5.0 % respectivamente, el T5 es un buen tratamiento pre-germinativo ya que no afectó la calidad fisiológica de las semillas y por tanto se obtendrán plantas más uniformes.

**Palabras clave:** Germoplasma, Recurso fitogenético, valor forrajero, pre-germinativo

## LAS ASOCIACIONES COMUNITARIAS DE AHORRO Y PRÉSTAMO COMO ALTERNATIVA DE ATENCIÓN A LA POBREZA RURAL

Mayra J. Chávez Alcalá<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro

<sup>§</sup>Autor responsable: mayra.chavez@uaq.mx

### RESUMEN

En México más de la mitad de la población rural se encuentra en situación de pobreza; las mujeres y los jóvenes rurales, suelen tener más dificultades para acceder a la tierra y al financiamiento formal. Las microfinancieras han sido uno de los mecanismos más utilizados de acceso a crédito para la población rural, involucrándoles en la atención de sus propias necesidades y colocando en el centro su capacidad de agencia para plantearse los objetivos que desean conseguir. No obstante, existen estrategias que trascienden la oferta de microcréditos y enfocan la prestación de servicios financieros en los propios recursos de los hogares rurales, quienes acceden a préstamos sin depender de capital externo. La herramienta utilizada ayuda a conformar grupos que administren su propio dinero, fortalezcan sus redes de confianza y aprendan educación financiera. El proyecto de investigación criterios asociados a la transferencia de una herramienta para conformar fondos autogestionados de ahorro y préstamo en una localidad rural de la Sierra Gorda, en el estado de Querétaro. Como resultado, 73 personas se han organizado en ocho grupos que se reúnen mes con mes. A través del proyecto, los grupos han financiado iniciativas propias como el equipamiento de vivienda, el fortalecimiento de proyectos productivos, cobertura de gastos médicos, escolares y de alimentación. La estrategia ha demostrado ser efectiva en el fortalecimiento del tejido social, así como en la educación y la inclusión financiera, al probar que existe un capital social entre las familias de localidades rurales, mediante el cual movilizan sus propios recursos para emprender proyectos que mejoran su condición de vida.

**Palabras clave:** *pobreza rural, fondos autogestionados, educación financiera.*



La Universidad Autónoma de Tamaulipas cuenta con un herbario estatal, el cual se encuentra instalado en el Instituto de Ecología Aplicada, en este se alberga la mayor colección representativa de la flora fanerógama del Estado (Fotografía: Eleazar Benítez).

# CARTELES

## COMPORTAMIENTO FORRAJERO DE GENOTIPOS DE SORGO EN CLIMA TEMPLADO [C(w)] DEL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO

Alexander Esteban Hernández<sup>1</sup>; Pánfilo Saldaña Campos<sup>1</sup>; Jonathan Raúl Garay Martínez<sup>2§</sup>; Ulises Aranda Lara<sup>3</sup>; Lorenzo Danilo Granados Rivera<sup>4</sup>

<sup>1</sup>TN de México-IT de Huejutla, Huejutla, Hgo. <sup>2</sup>INIFAP-CEHUAS, Altamira, Tamps. <sup>3</sup>INIFAP-CERIB, Rio Bravo, Tamps. <sup>4</sup>INIFAP-CEGET, General Terán, NL. §Autor responsable: garay.jonathan@inifap.gob.mx

### RESUMEN

En el estado de Hidalgo, especialmente en la Sierra Hidalguense, la actividad pecuaria se caracteriza por realizarse en sistemas de producción tradicionales; en los cuales la problemática más importante es la poca disponibilidad y la calidad de los forrajes, derivado de la falta de conocimientos técnicos para su producción y aprovechamiento. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue evaluar el comportamiento forrajero de siete genotipos de sorgo en clima templado [C(w)]: 195-2, Arcos, 197-1, 197-1-1, Hardy, Kikapoo y 310-15. Las variables evaluadas fueron rendimiento ( $t\ ha^{-1}$ ) de materia verde total (MVT) y materia seca total (MST) y la composición morfológica (%): tallo, lámina foliar y vaina. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y la comparación de medidas se efectuó mediante la prueba de Tukey ( $\alpha=0.05$ ). Los genotipos Arcos, 197-1, 310-15, 197-1-1 y Hardy, presentaron los mayores rendimientos ( $p<0.05$ ) de MVT y MST, entre 19.86 y 15.21  $t\ ha^{-1}$  y 5.56 y 4.26  $t\ ha^{-1}$ , respectivamente. Los genotipos Hardy, 197-1-1 y Kikapoo presentaron los valores mayores de tallo ( $p<0.05$ ), los cuales fueron mayores al 55 %; en contraste, 197-1, Arcos y 195-2, fueron los de mayor proporción de lámina foliar (entre 20 y 22 %) y vainas (entre 13 y 16 %). Los genotipos de sorgo 195-2, Arcos y 197-1, presentaron mayor proporción de hoja respecto a la biomasa total, por lo que, estos pudieran ser de mayor valor nutritivo en esta zona.

**Palabras clave:** *Alternativas forrajeras, recurso genético, alimentación animal.*

## RENDIMIENTO DE FORRAJE Y VARIABLES MORFOLÓGICAS DE MAÍZ BAJO DIFERENTES DISTRIBUCIONES ESPACIALES

Brayan Rangel Rangel<sup>1</sup>; Edwin R. Alvarado Ramírez<sup>1</sup>; José Reyes Hernández<sup>1</sup>; Martín Berrones Morales<sup>1</sup>; Jonathan R. Garay Martínez<sup>2§</sup>

<sup>1</sup>Unidad Académica Multidisciplinaria Mante-UAT, El Mante, Tamps., México. <sup>2</sup>Campo Experimental Las Huastecas-INIFAP, Altamira, Tamps., México. §Autor responsable: garay.jonathan@inifap.gob.mx

### RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la distribución espacial (hileras×plantas; 40×20, 40×40, 80×10 y 80×20 cm) de plantas de maíz “Tampiqueño” sobre la altura de planta (AP), el diámetro de tallo (DT), largo (LH), ancho (AH) y área foliar (AFHE) de la hoja del elote, así como el rendimiento (t ha<sup>-1</sup>) de materia seca de tallo (MSt), hoja (MSh), elote (MSe) y total (MST) bajo condiciones de temporal. Los datos obtenidos se analizaron bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones en arreglo de parcelas divididas y se aplicó la prueba de Tukey ( $\alpha=0.05$ ). La AP mayor se observó en 40×20, 40×40 y 80×20, la cual fue de 264 cm, en promedio. Respecto al DT, el mayor y menor valor se observaron en 40×40 (2.58 cm) y 80×10 (1.79 cm), respectivamente. La distribución de 40×40 fue 22 y 34 % mayor en AH y AFHE en comparación con 80×10, mientras que en LH no se observaron diferencias. De igual manera, 40×40 presentó los mayores rendimientos de MSt y MST en comparación con 40×20, siendo superiores en 65 y 63 %, respectivamente. En cuanto al rendimiento de MSe y MSh, no se observaron diferencias entre los tratamientos evaluados. En general, la distribución espacial modificó la morfología y el rendimiento, por lo que al cultivar el maíz “Tampiqueño” para la producción de forraje es recomendable utilizar una distribución espacial de 80×20 cm.

**Palabras clave:** maíz nativo, morfología, recurso forrajero, *Zea mays* L.

## RESPUESTA MORFOFISIOLÓGICA Y ACUMULACIÓN DE BIOMASA DE MUCUNA BAJO DIFERENTES MARCOS DE SIEMBRA

José Luis Ortiz Báez<sup>1</sup>; Edwin Rafael Alvarado Ramírez<sup>1</sup>; José Reyes Hernández<sup>1</sup>; Miguel Ángel López González<sup>1</sup>; Dora Elia Olvera Castro<sup>1</sup>; Jonathan Raúl Garay Martínez<sup>2§</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, El Mante, Tamaulipas. <sup>2</sup>INIFAP-CEHUAS, Altamira, Tamaulipas. <sup>§</sup>Autor responsable: garay.jonathan@inifap.gob.mx

### RESUMEN

La *Mucuna* (*Mucuna pruriens*, Fabaceae) es una leguminosa que en condiciones de temporal presenta rendimientos de biomasa de  $\approx 9 \text{ t ha}^{-1}$  MS y contenidos de proteína de  $\approx 270 \text{ g kg}^{-1}$  MS; sin embargo, los arreglos topológicos pueden modificar los valores de los parámetros antes mencionados. Por ello, el objetivo fue evaluar en *Mucuna* el efecto de diferentes marcos de siembra (40×10, 40×20, 40×30, 40×40, 80×10, 80×20, 80×30 y 80×40 cm, entre hileras y plantas, respectivamente) sobre la cobertura vegetal (CV, %), altura del dosel (AD, cm), diámetro del tallo principal (DTP, mm), contenido relativo de clorofila foliar [CF, Unidades SPAD (US)], acumulación de biomasa ( $\text{t ha}^{-1}$  MS) de hojas verdes (BHV) y senescentes (BHS), de tallos (BTa) y total (BTo), además de la relación hoja:tallo (RHT). Los datos obtenidos se analizaron bajo un diseño de bloques completos al azar con arreglo en parcelas divididas y cuatro repeticiones (Tukey;  $\alpha=0.05$ ). El marco de siembra no generó un efecto significativo ( $P>0.05$ ) sobre la RHT y la CF, y ambos casos los valores oscilaron entre 1.7 y 1.9 y 45 y 48 US, respectivamente. En la CV y el DTP, los mayores valores ( $P<0.05$ ) se presentaron en 40×10 (79 % y 5.48 mm) y difirieron estadísticamente del resto de los tratamientos; sin embargo, este tratamiento presentó el valor más bajo en DTP (5.48 cm;  $P<0.05$ ). Los valores de BHV, BHS, BTa y BTo presentaron una correlación lineal positiva a la distancia entre plantas, independientemente de la distancia entre hileras. En conclusión, el marco de siembra modificó acumulación de biomasa y la morfología de las plantas de *Mucuna*, pero no los valores de unidades SPAD.

**Palabras clave:** Cultivos de cobertera, especies multipropósito, frijol terciopelo, leguminosa anual.

## ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE PLÁNTULAS DE FRESA EN LUZ LED VIOLETA, AZUL Y ROJA

Hernández Ruiz Jesús<sup>1</sup>; Laguna Estrada María Isabel<sup>1</sup>; Cepeda Negrete Jonathan<sup>2</sup>; López Núñez Adolfo Rafael<sup>3</sup>; Mireles Arriaga Ana Isabel<sup>1</sup>; Ruiz Nieto Jorge Eric<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Agronomía y <sup>3</sup>Departamento de Ingeniería Agrícola de la Universidad de Guanajuato, CP 36500, Irapuato, Guanajuato. <sup>2</sup>Posgrado de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, CP 36821, Irapuato, Guanajuato. <sup>§</sup>Autor responsable: jorge.ruiz@ugto.mx

### RESUMEN

La formación de plántulas en condiciones controladas es indispensable en la producción agrícola de especies de gran importancia agroalimentaria como en el caso de la fresa. Sin embargo, se desconocen las consecuencias del manejo preciso de componentes como la luz en el sistema antioxidante de las plántulas. El objetivo del presente estudio fue evaluar la actividad antioxidante de plántulas de fresa en luz led violeta, azul y roja. Se recuperaron semillas de frutos de fresa de la variedad San Andreas y formaron plántulas en tratamientos de luz LED violeta, azul y roja en intensidades alta, media y baja. Las plántulas se generaron en una cámara de crecimiento oscura a 25 °C, utilizando como fuente de luz LED paneles de 1,645 cm<sup>2</sup> con 882 LED SMD5050 RGB. Se utilizó un fotoperiodo 12:12. A los 30 días de desarrollo se midió la concentración de prolina (*Pr*, µg mL<sup>-1</sup>), la concentración de compuestos fenólicos (*Pc*, µg mL<sup>-1</sup> de ácido gálico), la actividad antioxidantes mediante los radicales *DPPH* y *ABTS* (%). Los resultados se analizaron en un diseño completamente al azar, con pruebas de separación de medias de Tukey 0.05. Las concentraciones más altas de *Pr* ( $p < 0.01$ ) se presentaron en las menores intensidades de luz violeta (3.8 b), azul (4.0 a) y roja (4.1 a); aunque en este último, incluso en la intensidad media (3.6 b). Respecto a los *Pc* ( $p < 0.01$ ) la mayores concentraciones se presentaron en luz roja, tanto en el intensidad media (106.9 a) como alta (93.0 de). Respecto a la actividad antioxidante realizadas por *DPPH* y *ABTS* ( $p < 0.01$ ). La respuesta fue similar a la presentada en los *Pc*, puesto que se presentaron menores porcentajes remanentes de los radicales en el tratamiento de luz roja de intensidad media que en el de baja. En *DPPH* los valores fueron de 53.1 f y 77.1 d, mientras que con *ABTS* fueron de 38.0 g y 57.7 e, respectivamente. Los tratamientos de luz roja no fueron adecuados puesto que incrementaron el estrés oxidativo de las plántulas.

**Palabras clave:** *Fragaria x ananassa*, longitud de onda de la luz, estrés oxidativo, antioxidantes.

## RESPUESTA FISIOLÓGICA DE PLANTAS DE LECHUGA EN LUZ LED AL FINAL DE SU CICLO PRODUCTIVO

Mireles Arriaga Ana Isabel<sup>1</sup>; Hernández Ruiz Jesús<sup>1</sup>; Laguna Estrada María Isabel<sup>1</sup>; Sanzón Gómez Diana<sup>1</sup>; López Núñez Adolfo Rafael<sup>2</sup>; Ruiz Nieto Jorge Eric<sup>1§</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Agronomía de la Universidad de Guanajuato, CP 36500, Irapuato, Guanajuato. <sup>2</sup>Posgrado de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, CP 36821, Irapuato, Guanajuato.

§Autor responsable: jorge.ruiz@ugto.mx

### RESUMEN

Se requieren innovaciones en la producción de lechuga como en el manejo preciso de los factores abióticos como la luz, que mejoren la respuesta fisiológica al final de su ciclo productivo y agregan valor al producto fresco. El objetivo del estudio fue evaluar la respuesta fisiológica de plantas de lechuga en luz LED al final de su ciclo productivo. Se cultivaron plantas de la variedad Siskiyou tipo Romaine en invernadero durante 76 días. Posteriormente, se cultivaron seis días en una cámara de crecimiento oscura con control constante de la temperatura a 25 °C y luz artificial LED. Se utilizaron paneles de 1,645 cm<sup>2</sup> con una densidad de 882 LED SMD5050 RGB con control de la intensidad y fotoperiodo 12:12. Como tratamientos de luz LED se utilizaron los colores azul, rojo y blanco. Los días 2, 4 y 6 (*d2*, *d4* y *d6*) se determinó la concentración de prolina (*Pr*, µg mL<sup>-1</sup>), las concentraciones de clorofila total, a y b (*Clt*, *Cl<sub>a</sub>*, *Cl<sub>b</sub>*, mg mL<sup>-1</sup>), la tasa fotosintética (*A*, µmol CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>) y la actividad antioxidante por el radical DPPH (%). Los resultados se analizaron en un diseño completamente al azar, con pruebas de Tukey 0.05. La luz roja y azul incrementaron la concentración de clorofila y la fotosíntesis; sin embargo, en la luz roja los valores más altos se identificaron en el *d4* (*Clt*: 14.3 y *A*: 192.2 mg mL<sup>-1</sup>) y la luz azul el *d6* (*Clt*: 13.8 y *A*: 186.7 mg mL<sup>-1</sup>). En el tratamiento de luz roja LED se identificaron las concentraciones más altas de *Pr* (*d2*: 0.56, *d4*: 0.66, y *d6*: 0.60 µg mL<sup>-1</sup>) y la mayor actividad antioxidante (*d2*: 7.3, *d4*: 4.3, y *d6*: 5.6 %). Con la luz LED azul fue posible mejorar la respuesta fisiológica de las plantas sin incrementar la actividad antioxidante.

**Palabras clave:** *Lactuca sativa*, longitud de onda de la luz, estrés oxidativo, valor agregado.

## FECHA DE SIEMBRA Y CALIDAD MALTERA DE CEBADA EN GUANAJUATO

Ramón Huerta Zurita<sup>1§</sup>; Miguel A. Ávila Perches<sup>1</sup>; María G. Herrera Hernández<sup>1</sup>; Mauro R. Zamora Díaz<sup>2</sup>; Francisco P. Gámez Vázquez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>INIFAP-Campo Experimental Bajío, Celaya, Guanajuato. <sup>2</sup>INIFAP-Campo Experimental Valle de México, Texcoco, Estado de México. <sup>§</sup>Autor de correspondencia: huerta.ramon@inifap.gob.mx

### RESUMEN

Guanajuato es el mayor productor de cebada en México, donde se cultiva bajo condiciones de riego. Los mayores rendimientos de cebada en Guanajuato se reportan en las fechas de siembra 30 de noviembre y 15 de diciembre. Por otro lado, la proteína y calidad física del grano no presentan cambios considerables en las siembras del periodo 15 de noviembre - 30 de diciembre; lo cual sugiere determinar la variabilidad de calidad en malta. Por esta razón, el objetivo de este trabajo es estudiar los parámetros de calidad en malta de genotipos de cebada de ciclo largo (Metcalfe, Explorer; 135-145 días), intermedio (Alina, Esperanza; 110-120 días) y corto (W104, W105; 95-100 días) a través de cinco fechas de siembra (15, FS1, y 30, FS2, de noviembre; 15, FS3, y 30, FS4, de diciembre; y 15 de enero, FS5). Se presentan los avances de resultados del primer ciclo de evaluación otoño-invierno 2019-2020 llevado a cabo en El Campo Experimental Bajío del INIFAP, Celaya, Guanajuato. Se observó que el mayor extracto de malta (EM) para los genotipos de ciclo largo, se obtiene en FS1 y FS2; mientras que para los genotipos intermedios en FS1-FS3 y genotipos precoces en FS1-FS4. En todos los casos, FS5 presentó los valores más bajos de EM y más altos de proteína total en malta (PT). Por el contrario, FS4 y FS5 mostraron menor viscosidad y mayor color en mosto; lo cual estuvo asociado a la variación de la proteína soluble respecto a PT.

**Palabras clave:** Variedades, tamaño y peso de grano, extracto de malta, mosto.

