



LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO Y

LA SOCIEDAD MEXICANA DE LA CIENCIA DEL SUELO

OTORGAN

**XLIII CONGRESO NACIONAL  
DE LA CIENCIA DEL SUELO**

## Reconocimiento

A: Cortal-Díaz B. \*; Estrada-Pérez, G.; Osuna-Ávila, P.; Flores-Margez, J.P.

COMO PONENTE DEL CARTEL

“GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE ECOTIPOS NACIONALES DE CHILE PIQUIN  
CAPSICUM ANNUM L. VAR. GLABRUSCULUM CON TRATAMIENTOS  
QUÍMICOS”

PRESENTADA EN EL XLIII CONGRESO NACIONAL DE LA CIENCIA DEL SUELO,  
ÁREA DE PRODUCTIVIDAD DE AGROSISTEMAS.

LOS DÍAS 1 AL 5 DE OCTUBRE DE 2018.

Saltillo Coahuila, México

Dr. Juan Pedro Flores Margez  
Presidente SMCS AC

Dr. Juan Manuel Covarrubias Ramírez  
Presidente del comité XLIII Congreso Nacional  
de la Ciencia del Suelo.

Dr. Luis Samaniego Moreno  
Presidente del comité XLIII Congreso Nacional  
de la Ciencia del Suelo.

**EL SUELO  
SOPORTE  
ESENCIAL  
DE LA VIDA**





## **Memoria del XLIII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo**

**EDITORES**

**DR. JUAN MANUEL COVARRUBIAS RAMÍREZ**

**DR. LUIS SAMANIEGO MORENO**

**M.C. AARÓN I. MELENDRES ÁLVAREZ**

**DR. JUAN PEDRO FLORES MARGUEZ**

ISBN: En trámite

Diciembre de 2018

ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE LA PALMA DE ACEITE ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) EN EL ORIENTE DEL ESTADO DE CHIAPAS	879
GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE 10 ECOTIPOS NACIONALES DE CHILE PIQUIN <i>Capsicum annuum</i> L. var. <i>glabriusculum</i> CON TRATAMIENTOS QUÍMICOS	884
FUENTES NATURALES DE CALCIO PARA MEJORAR LA PRODUCCION Y CALIDAD EN MANZANO "TOP RED"	889

### **5. Ecología del suelo (El suelo en ecosistemas naturales)**

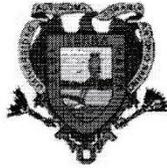
RELACIÓN ENTRE CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO Y CARBONO DE BIOMASA MICROBIANA DE SUELOS RIBEREÑOS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA LOS VOLCANES	895
EFFECTO INMEDIATO DE INCENDIOS FORESTALES SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE SUELOS BAJO TRES TIPOS DE VEGETACIÓN	900
INCENDIOS FORESTALES: EFECTO INMEDIATO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE UN ANDOSOL EN SAN PABLO IXAYOC, EDO. DE MÉX.	906

## **IV. Educación y asistencia técnica**

### **1. Educación**

### **2. Crédito y asistencia técnica**

PERCEPCIÓN COMUNITARIA SOBRE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL SUELO: CASO EL JARAL, MEXQUITIC DE CARMONA, S. L. P.	912
DIMETILTRIPTAMINA Y SU EFECTO EN EL CONTROL DE <i>Aedes Aegyptis</i>	917
FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y ABSORCIÓN DE FÓSFORO EN TRIGO, EN UN SISTEMA DE LABRANZA MÍNIMA.	924



XLIII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo  
Buenavista, Saltillo, Coahuila, México 1 a 5 de octubre de 2018

## GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE 10 ECOTIPOS NACIONALES DE CHILE PIQUÍN *Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum* CON TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Corral-Díaz B.<sup>1\*</sup>; Estrada-Pérez, G.<sup>1</sup>; Osuna-Ávila, P.<sup>1</sup>; Flores-Margez, J.P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Cd. Juárez, Chihuahua, México.

\*Autor responsable: bcorral@uacj.mx; Calle Plutarco Elias Calles Núm. 1210, Col. Fovissste Chamizal, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. CP 32310; Tel. +52(656)-688-1800 ext. 1894

### Resumen

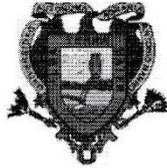
El chile piquín o chiltepín *Capsicum annuum* var *glabriusculum* es un chile silvestre. Se caracteriza por su picor, aroma y color. Se usa como condimento alimenticio, en la industria farmacéutica y cosmética. No se siembra comercialmente por problemas de germinación y establecimiento de la plántula. Se evaluaron tres tratamientos químicos en la germinación de 10 ecotipos. Las semillas se colocaron por 24 horas en soluciones de nitrato de potasio (1M), ácido giberélico (500ppm) y agua; se germinaron en cajas de Petri. Previamente se caracterizaron 25 frutos de cada ecotipo. Los promedios más altos del peso de fruto, peso de semillas, largo y ancho de fruto se encontraron en el ecotipo de Otáez, Dgo con valores de 0.235g, 0.145g, 8.59mm y 13.57mm; respectivamente además 38.04 semillas por fruto. Los valores más bajos fueron para San Carlos, Tamps. (0.046g y 0.027 g en pesos de fruto y semillas); Cd, Juárez, Chih (5.82mm y 6.42mm de ancho y largo y 10.6 semillas por fruto). En la germinación hubo diferencias altamente significativas en los factores evaluados: Las semillas de Mérida, Yuc. germinaron 73.33% , seguidas de Cd. Juárez, Chih y Mochis, Sin., con 47.08 y 38.03%. La germinación con KNO<sub>3</sub> fue 59.25%, mejor al ácido giberélico (22%) y el testigo (12.5%). En la interacción los ecotipos con KNO<sub>3</sub> Mérida, Mochis, Cd. Juárez, Imuris, Son, Mazatlán, Sin y Chinipas, Chih. germinaron desde 67.5 hasta 85% . Se concluye que el nitrato de potasio fue el mejor promotor de la germinación.

### Palabras clave

Ecotipos; Germinación; Nitrato de Potasio.

### Introducción

El chile “piquín” o “del monte” (*Capsicum annuum*, L. var. *glabriusculum* Dierb.), considerado como el ancestro de todas las formas de chiles conocidos actualmente dentro de esta especie (jalapeño, serrano, ancho, pasilla, guajillo, de árbol, etc.), se encuentra ampliamente distribuido en forma silvestre en México, principalmente en las zonas bajas (Rodríguez, *et al.*, 2003). El nombre más común y debido a su gran parecido entre sus subespecies este cambia de nombre común conforme a la región donde se encuentre, por lo que se le conoce como: chile piquín, chiltepín, chiltepillito, chitepec, milichili, chile mosquito, diente de tlacuache, pico de pájaro o de paloma, chile bravo, chile del monte, chile enano, chile diente, entre otros (Araiza, *et al.*, 2011). Las semillas de esta especie contienen una cutícula cerosa dura y la presencia de inhibidores naturales, que dan lugar a una



### **XLIII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo Buenavista, Saltillo, Coahuila, México 1 a 5 de octubre de 2018**

germinación menor de 5%; esta impermeabilidad provoca una latencia que es necesario romper por varios métodos (INIFAP 2004; López 2013; González *et al.*, 2015).

En una evaluación el INIFAP (2004) remojaron semillas por 24h en una solución comercial de ácido giberélico (AG) a 5000 ppm logrando entre 60 a 80% de germinación a los 15 y 20 días. Mientras que Araiza *et al.* (2011) usando AG a 400 ppm, a 35 °C y un período de 10 h luz, a los 16 días tuvo 65% de germinación y el testigo con 47% hasta las ocho semanas. López (2013) evaluó cinco métodos para romper la dormancia; con AG a 5000ppm logró el mayor porcentaje de germinación con varios orígenes de semilla, sobresaliendo el de Mérida, Yuc. Osuna *et al.* (2015) y trataron las semillas con ácido clorhídrico y nitrato de potasio, además de evaluar el efecto que se presentaba con una variación de la temperatura; encontraron que el nitrato de potasio y el ácido clorhídrico fueron los únicos en presentar un resultado favorable en la germinación en condiciones de laboratorio.

El Objetivo de esta investigación fue caracterizar los frutos de 10 ecotipos de chile piquín y determinar los porcentajes de germinación de las semillas con tratamientos químicos como promotores de la germinación.

#### **Materiales y Métodos**

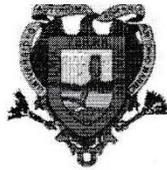
Los ecotipos de chile piquín se obtuvieron de 10 diferentes localidades de la República Mexicana: Cd. Obregón, Son., Ímuris, Son., Cd Juárez, Chih., Chinipas, Chih., San Carlos, Tamps., Mazatlán, Sin., Mochis, Sin., Otáez, Dgo., Sierra de Oaxaca y Mérida, Yuc. Se seleccionaron aleatoriamente 25 frutos de cada colecta y se les determinó, el peso (g), ancho (mm), largo (mm), número de semillas por fruto, peso de semillas (g) y relación del peso de semillas y peso de fruto (%). Para seleccionar las semillas y evaluar la germinación, se colocaron en vasos de precipitado con 500 mL agua, por 30 minutos separando las semillas vanas (las que flotaron) de las viables (Araiza, *et al.*, 2011). Después se secaron con papel y en una segunda inspección se eliminaron las que mostraban daños físicos. Los tratamientos aplicados fueron:

Nitrato de potasio (KNO<sub>3</sub>) Se preparó la solución de nitrato de potasio (ACS, Caisson Labs®) a una concentración 1 M en 500 mL de agua destilada. Esta solución fue fraccionada en 10 vasos de precipitado, para remojar las semillas de cada ecotipo por 24 h (Cano *et al.*, 2015).

Ácido giberélico (C<sub>19</sub>H<sub>27</sub>O<sub>6</sub>) Una solución de ácido giberélico (Gibiotin® -Biochem) fue preparada a una concentración de 500 ppm en 500 mL de agua destilada. Se sumergieron las semillas por un lapso de 24h en vasos de precipitado con 50 mL (Cano *et al.*, 2015).

Agua (Control) Durante 24h, las semillas estuvieron sumergidas en agua potable, funcionando como el tratamiento control para el experimento.

Germinación en cajas de Petri Al terminar los tratamientos químicos, se colocaron las semillas en cajas de Petri, con papel filtro humedecido. Las cajas se distribuyeron en mesas del laboratorio Bajo un diseño completamente al azar con un arreglo factorial de 10 x 3 con 4 repeticiones. Las cajas se cubrieron con parafilm, para evitar la evaporación y facilitar la germinación. Con luz encendida las 24 horas, a una temperatura de 25 ± 2 °C. por 25 días. Se consideró como semilla germinada la que presentaba las dos hojas cotiledonales y la raíz principal (Cano *et al.*, 2015). Se realizaron análisis de varianza para las características de los frutos y el porcentaje de germinación, la separación de promedios con la prueba de Tukey al 0.05 de significancia. Se usó el paquete estadístico SPSS v-23.



**XLIII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo  
Buenavista, Saltillo, Coahuila, México 1 a 5 de octubre de 2018**

**Resultados y Discusión**

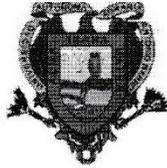
En el Cuadro 1 se reportan los promedios de las características de los frutos y la separación de grupos de acuerdo a la prueba de Tukey. Se observa que el peso de fruto del ecotipo Otáez, Dgo. fue el de mayor con 0.235g, mientras el menor fue San Carlos, Tamps, con 0.046g. En ancho de fruto, los genotipos de Otáez y el Chinipas fueron los más anchos con 8.592 y 8.180 mm, contrastando con los de Mérida y Ciudad Juárez con un ancho de 5.820 mm y 5.833 mm, respectivamente. Los frutos más largos fueron los de Otáez con 13.560 mm, mientras Cd. Juárez con 6.424 mm. fue el menor. Estas mismas colectas presentaron los valores más altos y bajos con 38.04 y 10.60 semillas por fruto. Las semillas más pesadas fueron para Otáez, con 0.146g y las menores para San Carlos 0.027 g y Juárez con 0.029 g. Todas estas características coinciden con lo señalado por varios autores como INIFAP (2004); Araiza *et al.* (2011) y López (2013) Quienes han encontrado una gran amplitud entre y dentro de los genotipos evaluados. Estas características son las más deseables para cualquier programa de mejoramiento genético. En la relación de peso semilla/fruto, prácticamente todos fueron iguales desde 63.198% hasta 56.595% el único diferente al resto del grupo fue Ciudad Juárez con de 42.929%.

**Cuadro 1.** Promedios de las características de los frutos y la semilla de chiltepín, según la prueba de Tukey, para separar por grupos homogéneos.

Ecotipo	PESO FRUTO (g)		ANCHO (mm)		LARGO (mm)		Semillas por fruto		PESO SEM (g)		REL SEM/FRUT	%
Obregón	0.154	b	7.436	b	8.178	c	23.24	bc	0.078	b	62.854	a
Ímuris	0.066	de	6.253	def	6.893	de	10.68	e	0.038	de	57.939	a
Cd. Juárez	0.064	de	5.820	f	6.424	e	10.60	e	0.029	e	43.929	b
Chinipas	0.108	bcd	8.180	a	8.180	c	18.80	cd	0.068	bc	62.414	a
San Carlos	0.046	e	5.898	ef	6.774	de	15.24	de	0.027	e	56.595	a
Mazatlán	0.087	cde	6.473	cde	7.046	cde	16.20	d	0.056	cd	63.198	a
Mochis	0.115	bcd	7.063	bc	7.748	cd	19.12	cd	0.068	bc	58.445	a
Otáez	0.235	a	8.592	a	13.568	a	38.04	a	0.145	a	60.973	a
Oaxaca	0.123	bc	6.686	cd	13.220	ab	26.00	b	0.075	bc	60.576	a
Mérida	0.071	cde	5.833	f	12.257	b	14.72	de	0.043	de	60.838	a

Los ecotipos con la misma letra, por cada variable, indican que estadísticamente son iguales Tukey 0.05.

Los análisis de varianza para los factores tratamientos químicos, ecotipos y la interacción resultaron con diferencias altamente significativas en la prueba de germinación. En la Figura 1A se notará que con KNO<sub>3</sub> se logró el mayor porcentaje con 58.25,% seguido de AG con 22% y el control el 12.5%, demostrando que el KNO<sub>3</sub> se puede recomendar como un buen tratamiento para escarificar la semilla como lo señalan Osuna *et al.* (2015), Magnistkiy y Ligarreto, (2007) y Andrade *et al.*, (2008). Los resultados con nitrato superan a los de Osuna *et al.*, (2015), similares a los de Cano *et al.* (2015), e inferiores a los de Andrade *et al.*, (2008). El problema de la disminución de germinación con AG quizá se deba a la calidad del producto y a la baja concentración usada, (8.2% AG). Comparada con los trabajos de INIFAP (2004) y López (2013) con 5000 ppm lograron hasta un 85% de germinación. En la Figura 1B se observan los porcentajes de germinación de los 10 ecotipos, donde Mérida con 73.33% superó ampliamente a los otros, tal y como lo indican López (2013) y Cano *et al.* (2015) El menor porcentaje fue para la Sierra de Oaxaca con tan solo 6.66%.



**XLIII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo  
Buenavista, Saltillo, Coahuila, México 1 a 5 de octubre de 2018**

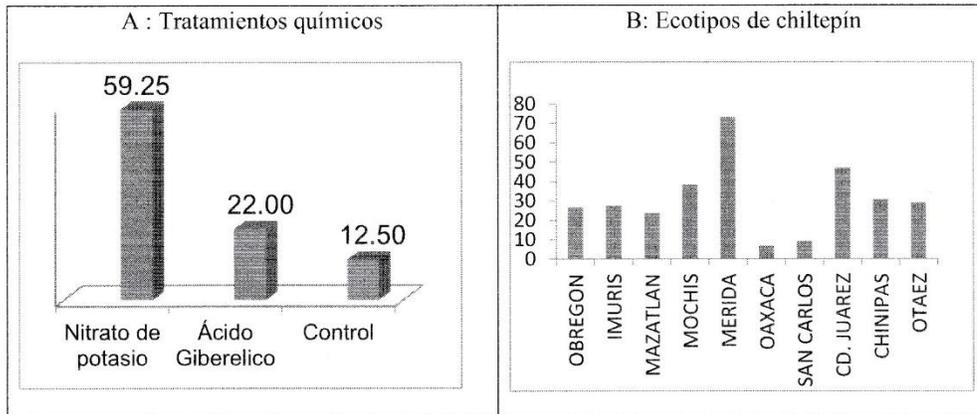


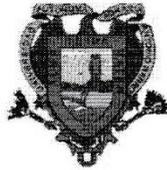
Figura 1 A y B. Porcentajes de germinación de semillas de chiltepin, evaluando dos factores: (A) tratamientos químicos y (B) ecotipos.

Los resultados más sobresalientes en la interacción fueron con  $KNO_3$  para los ecotipos de Mérida, Mochis, Cd. Juárez, Imuris, Obregón, Mazatlán y Chínipas con porcentajes desde el 85, 83.75, 73.75, 72.50, 72.50, 68.75 y 67.50% respectivamente; aunque en este mismo grupo se encuentra Mérida con AG (68.75%) y el control con 66.25%. Con esto se demuestra que el nitrato es un buen promotor de la germinación en cualquier genotipo de Chile piquín.

### Conclusiones

La germinación de 10 ecotipos de chiltepin en cajas de Petri se pudo contrastar con el efecto del nitrato de potasio, el ácido giberélico y un control con agua. En términos estadísticos en el ecotipo de Mérida, Yuc. se encontró la mejor respuesta con un 73.33% de germinación; seguido de Cd. Juárez, Chih. y Mochis, Sin. El mejor tratamiento químico fue el  $KNO_3$  con 59.25% de germinación, independientemente del genotipo utilizado. Mientras que el ácido giberélico y el control tuvieron un 22% y 12.5% respectivamente. Por lo tanto, se considera el nitrato de potasio como una opción viable para promover la germinación en semillas de Chile piquín. Esto se demostró al comparar las interacciones entre genotipos y productos usados, donde el  $KNO_3$  fue el mejor para todas las colectas evaluadas con valores desde 85% a 67%. Mientras que el único ecotipo que no se afectó por los tratamientos fue el de Mérida ya que con los tres tratamientos la respuesta fue similar en términos estadísticos, 85% con  $KNO_3$ , 68.75% con ácido giberélico y 66.25% con el control. Las semillas de Obregón y Mazatlán no germinaron cuando se aplicó el tratamiento control.

En las características del fruto los de Otaez, Dgo. superaron al resto de los genotipos en las variables medidas de peso, ancho, largo, número y peso de semillas. Se encontró que algunas características de los frutos alcanzaron una correlación altamente significativa entre el peso del fruto y la cantidad de semillas ( $r = 0.736^{**}$ ); ancho del fruto y peso de las semillas ( $r = 0.782^{**}$ ) y el número y peso de las semillas ( $r = 0.875^{**}$ ).



**XLIII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo  
Buenavista, Saltillo, Coahuila, México 1 a 5 de octubre de 2018**

**Referencias**

- Andrade – Rodríguez, M., Ayala - Hernández, J. J., Alia - Tejacal, I., Rodríguez-Mendoza, H., Acosta-Durán, C. M. y López – Martínez, V. 2008. Efecto de, promotores de la germinación y sustratos en el desarrollo de plántulas de papayo. *Facultad de agronomía*. 25: 617 – 635.
- Araiza-Lizarde, N., Araiza-Lizarde, E. y Martínez-Martínez, J. G. 2011. Evaluación de la germinación y crecimiento de plántula de chiltepín (*Capsicum annuum* L. variedad *glabriusculum*) en invernadero: *Rev. Colombiana de Tecnología*. 13: 170-175.
- Cano -Vázquez, A., López - Peralta, M., Zavaleta - Mancera, H. A., Cruz - Huerta, N., Ramírez- Ramírez, I., Gardea – Gardea - Béjar, A. González - Hernández, V. A. 2015. Variación en grados de latencia en semillas entre colectas de chile piquín (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*). *Botanical Sciences*, 93(1), 175-184.
- González - Cortés N., Jiménez – Vera, R., Guerra –Baños, E.C., Silos – Espino, H., Payro de la Cruz E. 2015. Germinación del chile amashito ( *Capsicum annuum* L. var. *Glabriusculum* ) en el sureste mexicano. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas Pub. Esp. Núm. 11: 2211-2218.*
- INIFAP ( Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias). 2004. Tecnología de producción del Chile piquín en el noreste de México. México. Folleto técnico Núm. 29. 35 p.
- López- Valdez, A.P. 2013. Efecto de un gradiente de elevación, procedencia y temperatura en la germinación de semillas de chile piquín (*capsicum annuum* l. var. *glabriusculum* (dunal) *heiser* y *pickersgill*) Tesis UANL. Linares, N.L.
- Magnitskiy, S. V. y Ligarreto, G. A. 2007. El efecto del nitrato de potasio, del ácido giberélico y del ácido indolacético sobre la germinación de semillas de agraz (*Caccinium meridionale* Swartz). *Colombiana de Ciencias Hortícolas*. 1:137-141.
- Osuna-Ávila, P.; López-Rodríguez, E.; Corral-Díaz B.; Flores-Margez, J. P. y Olivas, Enriquez. E. 2015. Germinación de chile piquín bajo diferentes ambientes físico - químicos en Ciudad Juárez, Chihuahua. *Memorias del XL Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo*. San Luis Potosí, SLP. 365-369.
- Rodríguez del Bosque., L. A., Ramírez M., M, y Pozo C., O. 2003. El cultivo del chile piquín bajo diferentes sistemas de producción en el noreste de México. I.er Simposio Regional sobre Chile Piquín: Avances de Investigación en Tecnología de Producción y Uso Racional del Recurso Silvestre. Río Bravo, Tamps., México.