

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE FRUTOS DE CHILE "SIETE CALDOS" (*Capsicum annuum*) CULTIVADOS EN CONDICIONES DE CIELO ABIERTO Y CASA SOMBRA

BROMATOLOGICAL ANALYSIS OF "SIETE CALDOS" PEPPER FRUITS (*Capsicum annuum*) GROWN UNDER OUTDOOR AND SHADE HOUSE CONDITIONS

Solís-Marroquín, D.^{1*}; Lecona-Guzmán, C.A.²; Ruiz-Lau, N.³; Ocampo, P.; Rodas-Trejo, J.; Gonzales-Santiago, C.; González-Mejía, O.; Gordillo-Páez, L.¹

¹Escuela de Estudios Agropecuarios Mezcalapa. Universidad Autónoma de Chiapas. ²Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales. Instituto Tecnológico de Tuxtla GTZ. ³Cátedra CONACYT. Carretera Chicoasen-Malpaso. Km24+300. C.P. 29625, Copainalá, Chiapas.

*Autor correspondencia: yrelav0102@gmail.com

RESUMEN

Se evaluaron accesiones de un banco de germoplasma de chiles "siete caldos" (*Capsicum annuum*) de la Escuela de Estudios Agropecuarios de Mezcalapa, Chiapas, México; cultivados bajo condiciones de casa sombra y cielo abierto. Los frutos cosechados de diferentes tonalidades fueron analizados bromatológicamente. Los resultados mostraron que 86% del contenido de humedad de frutos verdes cosechados en cielo abierto no presentan diferencias estadísticas significativas contra frutos de chiles de casa sombra. El 21% del contenido de proteínas, es el valor más alto reportado para frutos de color morado bajo las dos condiciones de cultivo, y los frutos rojos presentaron valores de 8.00% y 7.34%, para cielo abierto y casa sombra respectivamente. Los frutos en tonalidades de color rojo-verde y rojo-oscurro-verde registraron los valores más altos de fibra cruda (16.10% y 16.50%, respectivamente) a cielo abierto y ceniza (9.0%).

Palabras claves: chile, *A. eugenii*, analisis proximal, Chiapas

ABSTRACT

The accessions from a germplasm bank of "siete caldos" peppers (*Capsicum annuum*) from the Escuela de Estudios Agropecuarios de Mezcalapa, Chiapas, México, were evaluated, grown under shade house and outdoor conditions. The fruits harvested from different tonalities were analyzed with food science techniques. The results showed that 86 % of the moisture content of green fruits harvested outdoor do not present significant statistical differences against shade house pepper fruits. Of the protein content, 21 % is the highest value reported for purple color fruits under the two cultivation conditions, and the red fruits presented values of 8.00% and 7.34%, for outdoor and shade house, respectively. The fruits in tonalities of red-green and red-dark-green color showed the highest values of raw fiber (16.10% y 16.50%, respectively) outdoor and ash (9.0%).

Keywords: pepper, *A. eugenii*, proximal analysis, Chiapas.



Agroproductividad: Vol. 10, Núm. 9, septiembre. 2017, pp: 34-40.

Recibido: enero, 2017. **Aceptado:** julio, 2017.

INTRODUCCIÓN

El género *Capsicum* L., es la tercera solanácea, después del tomate (*Solanum lycopersicum*) y papa (*Solanum tuberosum*), que se cultiva en todo el mundo, por ser una hortaliza que se consume y comercializa en fresco. La creciente demanda y los requerimientos culinarios y nutricionales permiten que sea propicio su cultivo en la modalidad comercial de orgánico, el cual proporciona un buen manejo del suelo, mejor control de plagas de manera que no cause daño al ambiente y se obtienen frutos cosechados con calidad, rendimiento, y libres de residuos de plaguicidas. Para los años 2005-2009 la producción de Chile en China, México, Turquía, Indonesia y Europa fue de un millón de toneladas. En México, en el 2010, se exportó el 99.4% a EEUU y el 0.6% a Canadá (FAO, 2011). El Chile (*Capsicum* spp.) se cultiva en distintos países de los cinco continentes (Nuez *et al.*, 2003). Su demanda para consumo fresco o procesado en los últimos años aumentó (SIAP, 2010). Entre las principales limitantes para producir esta solanácea se encuentra el ataque de insectos fitófagos asociados al cultivo. En México y otras zonas tropicales y subtropicales de América, la plaga de mayor importancia en América es el barrenillo o picudo del Chile (*Athonomus eugenii*; Cano; Coleoptera; Curculionidae) (Abreu y Cruz, 1985, Andrews *et al.*, 1986, Arcos *et al.*, 1998, Toapanta *et al.*, 2005). Esta especie ocasiona pérdidas desde 20% a 100% de la producción (Cortez-Mondaca, 2008). Existe gran cantidad de variedades de Chile, por ejemplo en México, se registran diferentes tamaños, colores, formas y sabores (Rodríguez-Del Bosque, 2005). El Chile es un alimento importante según la historia y cultura (Pedraza y Gómez, 2008), y es considerado uno de los condimentos principales de la comida mexicana. Además, contiene minerales (potasio, hierro, magnesio) y vitaminas A y C, tiamina, riboflavina y niacina (SAGARPA, 2012), además de usos en la industria farmacéutica y militar por el contenido de capsaicina. En Chiapas, México, particularmente en Comitán, existe un Chile denominado siete caldos que por sus características organolépticas lo utilizan como insumo para la elaboración de salsas. Actualmente no se ha caracterizado, pero es una especie conocida coloquialmente como variante de *C. chinense*, que por su pungencia y caracteres morfológicos, presenta una gama de colores que en el presente estudio se analizan bromatológicamente, y se comparan dependiendo de su forma de cultivo: cielo abierto y casa sombra, además de contrastar el contenido nutricional de frutos sanos y los infectados por *A. eugenii*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Semillas del banco de germoplasma de Chile de "siete caldos" (*Capsicum* sp.) de la Escuela de Estudios Agropecuarios de Mezcalapa de Chiapas, México fueron sembrados en charolas de germinación. Se utilizó como sustrato peat moss y se colocó una semilla por cavidad. El sustrato se mantuvo hidratado cubierto con plástico negro para controlar las condiciones de luz y temperatura por 15 días. Una vez germinada las plántulas se rociaron con ácido húmico hasta alcanzar una altura de 15 cm para ser trasplantadas. Se realizó la limpieza del terreno para una casa sombra de 60% y a cielo abierto de forma manual (eliminación de maleza, piedras). Se trazaron tres hileras a una distancia de 40 cm cada una. Para el trasplante se hicieron cepas de 30x30 cm, el cual fue rellenado con una mezcla de bocashi: tierra negra (1:3). Se trasplantaron 100 plántulas para casa sombra y 100 plántulas para cielo abierto. Las condiciones de temperatura fueron de 34.6 ± 2 °C para cielo abierto y 27.7 ± 2 °C para casa sombra.

Las plántulas se regaron cada tercer día con agua corriente y fertilizaron con diferentes productos orgánicos en el siguiente orden: 1) súper magro[®], 2) moringa (*Moringa oleifera*), 3) algas marinas y 4) té de cenizas, con el fin de que las plantas mantuvieran con buen vigor, cada 10 días entre cada producto.

Para el control de malezas, insectos y enfermedades, se eliminó la maleza de forma manual o con la ayuda de un azadón. Se aplicó té de cebolla por la presencia de hongos e incidencias de chapulines, y para prevenir mosquita blanca, se aplicó extracto de pimienta (*Piper nigrum*) para repeler insectos y se colocaron trampas amarillas con vaselina.

Para la cosecha y análisis bromatológico, se tomaron frutos de tres meses de edad después de antesis, en ambas modalidades de cultivo, guiados por las diversas tonalidades que presentaron: Chile morados, verdes, rojos, amarillos, anaranjados, rojo-verde, rojo-oscuro-verde, rojo-quemado-oscuro.

Los frutos se partieron por mitad extrayendo las semillas para su almacenamiento y conservación, mientras que el pericarpio y endocarpio fueron enviados al laboratorio de agua, suelos y planta de la Universidad Autónoma de Chiapas Facultad de Ciencias Agrícolas Campus IV, certificado por la Norma Oficial Mexicana NOM-21-RECNAT-2000 para su análisis bromatológico. Las

determinaciones bromatológicas se reportaron en porcentajes y fueron: Humedad, Nitrógeno, Proteína, Grasa, Fibra Cruda, Cenizas, pH, Acidez Titulable, Grados Brix y Azúcares Totales. Los frutos de chiles que presentaron daño por el picudo del chile también se analizaron.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvo un 100% de germinación de semillas de chile siete caldos, con 80% de supervivencia después del trasplante en condiciones de cielo abierto y 100% en casa sombra, las cuales presentaron buen vigor después de tres meses de edad. En la Figura 1 se observa las condiciones de cielo abierto (A), la planta crecida bajo estas condiciones (B), la diversidad de colores presentados en los frutos (C) y los diversos tamaños de los frutos (D). En la Figura 2, se muestra las condiciones de casa sombra (A), la planta cultivada en estas condiciones (B), los diversos colores de los frutos (C) y la diversidad de tamaños de los frutos (D). Figura 3, muestra los frutos infectados con el picudo o barrenillo del chile bajo condiciones de cielo abierto (A) y casa sombra (B).

Las determinaciones bromatológicas se realizaron de acuerdo a las diferentes tonalidades del fruto: morado, verde, rojo, amarillo, anaranjado, rojo-verde, rojo-oscuro-verde y rojo-quemado-oscuro en frutos cosechados bajo condiciones de cielo abierto (Cuadro 1) y casa sombra (Cuadro 2), así como para los frutos que presentaron daño por el picudo del chile bajo ambas condiciones (Cuadro 3).

Los resultados muestran que los frutos de chiles siete caldos cultivados en condiciones de cielo abierto presentan un porcentaje de humedad



Figura 1. Plantas de chile siete caldos (*Capsicum annuum*) y las diversas tonalidades de sus frutos bajo condiciones de cielo abierto.

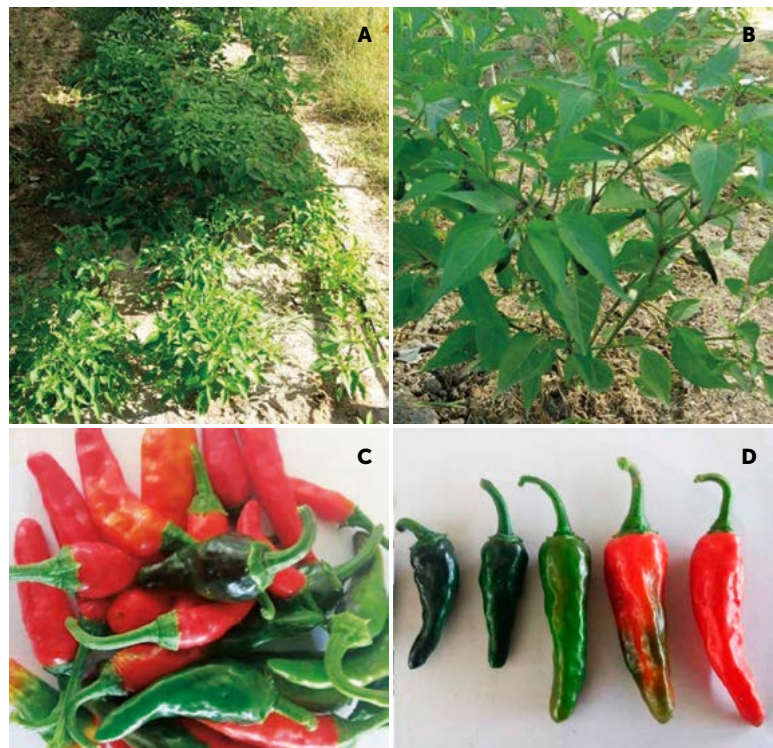


Figura 2. Plantas de siete caldos (*Capsicum annuum*) cultivadas bajo condiciones de casa sombra y sus frutos de diversos colores.

menor que los de casa sombra. Excepto por los chiles verde y rojo-verde que presentaron humedad de 86% y 85%, respectivamente. Dichos datos son parecidos a los obtenidos en casa sombra para las tres tonalidades de fruto. Para el caso de chiles barrenados con *A. eugeni* hubo un descenso



Figura 3. Frutos de Chile siete caldos (*Capsicum annuum*) infectados por *A. eugenii* bajo condiciones de cielo abierto (A) y casa sombra (B).

Cuadro 1. Análisis bromatológico de Chile siete caldos (*Capsicum annuum*) bajo condiciones de cielo abierto.

Color de fruto	Humedad (%)	Proteína (%)	Grasa (%)	Fibra cruda (%)	Cenizas (%)	pH	Acidez Titulable (%)	Grados Brix (%)	Azúcares Totales (mg/mL)
Morado	83.24cd ± 0.006	21.06e ± 0.006	4.50a ± 0.006	13.50c ± 0.000	9.00h ± 0.00	5.57d ± 0.006	0.51c ± 0.006	9.90h ± 0.006	0.83e ± 0.003
Verde	86.23e ± 0.006	18.69d ± 0.006	4.60ab ± 0.006	13.50c ± 0.006	6.50f ± 0.006	5.50e ± 0.006	0.45b ± 0.006	6.40c ± 0.00	0.45d ± 0.003
Rojo	81.43ab ± 0.000	16.69c ± 0.006	8.0f ± 0.006	12.00a ± 0.006	6.00d ± 0.006	5.57f ± 0.006	0.45ab ± 0.006	5.10a ± 0.003	0.44cd ± 0.003
Amarillo	81.04a ± 0.006	15.00b ± 0.006	4.80bc ± 0.006	15.60d ± 0.000	6.10e ± 0.006	5.30c ± 0.006	0.43a ± 0.006	8.30e ± 0.003	0.41a ± 0.003
Anaranjado	82.20abc ± 0.006	13.90a ± 0.012	6.10e ± 0.012	13.80c ± 0.012	5.90c ± 0.006	5.20b ± 0.006	0.50c ± 0.006	9.10g ± 0.007	0.43bc ± 0.003
Rojo-verde	85.08e ± 0.000	15.00b ± 0.000	5.50d ± 0.00	16.10e ± 0.000	5.68b ± 0.000	5.63g ± 0.000	0.49c ± 0.000	6.20b ± 0.00	0.46d ± 0.000
Rojo-oscuro-verde	83.39c ± 0.006	13.50a ± 0.012	5.00c ± 0.006	16.50e ± 0.012	5.63a ± 0.012	5.58f ± 0.006	0.70f ± 0.012	8.50f ± 0.003	0.45d ± 0.006
Rojo-quemado-oscuro	82.35bc ± 0.000	15.20b ± 0.006	5.84e ± 0.012	12.50b ± 0.012	5.7b ± 0.012	5.15a ± 0.006	0.54d ± 0.006	7.79d ± 0.007	0.42ab ± 0.003

Nota: Datos con letras diferentes son estadísticamente significativos. ± Desviación típica.

Cuadro 2. Análisis bromatológico de Chile siete caldos (*Capsicum annuum*) bajo condiciones de casa sombra.

Color de fruto	Humedad (%)	Nitrógeno (%)	Proteína (%)	Grasa (%)	Fibra cruda (%)	Cenizas (%)
Morado	85.67 ^b ± 0.000	3.47 ^d ± 0.000	21.69 ^c ± 0.006	4.50 ^a ± 0.006	13.00 ^a ± 0.006	ND
Verde	85.30 ^b ± 0.006	3.18 ^c ± 0.007	19.87 ^{bc} ± 0.000	6.85 ^c ± 0.000	15.70 ^d ± 0.006	ND
Rojo	85.80 ^b ± 0.288	2.71 ^b ± 0.007	16.94 ^b ± 1.688	7.34 ^d ± 0.000	15.00 ^c ± 0.006	9.00 ^b ± 0.000

Nota: Datos con letras diferentes son estadísticamente significativos. ± Desviación típica. ND: no se determinó.

Cuadro 3. Análisis bromatológico de Chile siete caldos enfermos.

Condición	Humedad (%)	Nitrógeno (%)	Proteína (%)	Grasa (%)	Fibra cruda (%)	Cenizas (%)
Cielo abierto	84.35 ^d ± 0.000	2.72 ± 0.000	17.00 ^c ± 0.010	4.50 ^a ± 0.007	12.31 ^b ± 0.007	ND
Casa sombra	82.10 ^a ± 0.000	2.53 ^a ± 0.000	15.81 ^a ± 0.007	4.83 ^b ± 0.294	13.21 ^b ± 0.007	8.00 ^a ± 0.000

Nota: Datos con letras diferentes son estadísticamente significativos. Se comparó estadísticamente bajo su respectiva condición de cultivo de cielo abierto o casa sombra según sea el caso. ± Desviación típica. ND: No determinado.

en el contenido de humedad comparado con los chiles cultivados en casa sombra, pero para el caso de chile infectado por el picudo en cielo abierto es casi parecida a la humedad del chile morado cultivado en la misma condición. Morales Guzmán (2013) reporta valores de humedad de 91% a 92% para frutos de pimiento morrón (*Capsicum annuum*) para diferentes meses de corte del fruto (agosto, octubre y noviembre); mostrando un contenido de humedad más alto que el obtenido en el chile siete caldos. Para el caso de chile malangueta (*Capsicum frutescens*) la humedad registrada es de 29.4% valor inferior al registrado para chile siete caldos (Rebousas, Valverde y Teixeira, 2013).

El porcentaje de proteínas fue mayor en los chiles morados (21%) bajo las dos condiciones ambientales expuestas. Los chiles verdes y rojos de cielo abierto y casa sombra tienen valores parecidos. Los chiles anaranjados y rojo-oscuro-verde bajo condiciones de cielo abierto presentan 14% del contenido de proteínas, aproximadamente, arrojando los valores más bajos. Mientras que los chiles con daño por el picudo del chile presentaron 17% de contenido de proteínas para el caso de cielo abierto, valor que es comparable con el dato obtenido en el chile rojo bajo condiciones de cielo abierto y casi 16% de proteínas para el dañado por el barrenador en condiciones de casa sombra; valor inferior de los obtenidos en los frutos bajo estas condiciones. En estudios realizados por Rebousas et al. (2013) se registró 4.8% en *Capsicum frutescens* (chile malangueta). Sandoval et al. (2011) reportan para chile piquín 0.19 mg de proteína, Emmanuel-Ikpeme y colaboradores (2014) reportan en *Capsicum annuum* y *C. frutescens* 11% de proteína; valores que son inferiores registrado en chile siete caldos. Para el caso de chile habanero (Pino et al., 2010) el valor reportado es de 14.92% del contenido de proteína dato que es parecido al valor reportado para chile siete caldos con tono rojo-verde y rojo quemado oscuro.

El porcentaje de grasa para los chiles rojos, bajo las dos condiciones sometidas, fue el más alto valor reportado (8% y 7%, cielo abierto y casa sombra, respectivamente). El fruto morado fue el que obtuvo el menor valor de grasa (4.5%), para el caso de cielo abierto y casa som-

bra; seguido del fruto verde, amarillo, rojo-oscuro-verde, rojo-verde, rojo-quemado-oscuro y anaranjado, respectivamente, con valores que incrementan conforme la coloración descrita. El 4.5% del contenido de grasa del fruto del chile siete caldos atacado por el barrenador del chile cultivado en cielo abierto coincide con el mismo 4.5% del contenido de grasa del fruto morado bajo las mismas condiciones de cielo abierto.

Para el caso de frutos tacados por *A. eugeni* bajo condiciones de casa sombra se registraron 4.83% de grasa, que no se compara con ningún valor para los chiles de casa sombra, pues es un dato mayor al determinado en el fruto morado y menor al obtenido con el fruto verde y rojo bajo las mismas condiciones. En el chile malangueta (*Capsicum frutescens*) el porcentaje de lípidos es de 0.63 mostrando que hay menor cantidad de grasa en este tipo de chile (Rebousas et al., 2013). En el caso de chile campana se obtuvo un valor de 1.88 g /100g de grasa cruda para el fruto completo (Ilesanmi, 2014), así mismo *Capsicum annuum* registró 1.75% de grasa, mientras que *C. frutescens* mostró 0.355% de grasa en un trabajo realizado por Emmanuel-Ikpeme et al. (2014); esto demuestra que son valores más bajos que los resultados aquí presentados por el chile siete caldos. Pino et al. (2010) citan 14.92% de contenido de lípidos para el *C. chinense* valor superior al obtenido en el chile siete caldos.

Los valores más altos de fibra cruda, fueron de 16.10% y 16.50%, en los frutos rojo-verdes y rojos-oscuros-verdes, respectivamente, en condiciones de cielo abierto. El valor más bajo, fue de 12% y 12.5% para fruto rojo y rojo-quemado-oscuro, respectivamente, bajo condiciones de cielo abierto. En condiciones de casa sombra el chile morado con 13% de contenido de fibra es casi parecido a los valores de los frutos morado, verde y anaranjado bajo condiciones de cielo abierto. Mientras que el 15.70% de contenido de fibra del fruto verde de casa sombra se parece al valor de 15.60% de contenido de fibra del fruto amarillo de cielo abierto. En *Capsicum annuum* el porcentaje de fibra insoluble es de 13.22 y el de fibra soluble de 9.44%. Para el caso de *C. frutescens* es de 1.02% de fibra insoluble y 0.76% de fibra soluble (Emmanuel-Ikpeme et al., 2014); los datos de *C. annuum* son parecidos a los obtenidos por los chiles siete caldos,



mientras que los de *C. frutescens* son inferiores al valor obtenido en el presente estudio. En el Chile piquín en contenido de fibra es de 33.59 mg (Sandoval-Rangel et al., 2011) haciendo evidente que es mayor al del Chile siete caldos. Mientras que el Chile campana registró 4.73 g 100 g⁻¹ de fibra cruda (Ilesanmi, 2014) mostrando que está por debajo de lo que contiene el Chile siete caldos. Para el Chile habanero (Pérez et al., 2008) se ha registrado 0.737% de contenido de fibra.

En el caso de los diferentes frutos bajo condiciones de cielo abierto, el valor del pH fue de 5 para todos, aumentando en valores decimales de las tonalidades rojo-quemado-oscuro, anaranjado, amarillo, rojo, verde, morado, rojo-oscuro-verde hasta rojo-verde. El porcentaje de acidez titulable fue de 0.70 en el fruto rojo oscuro verde (valor más alto) y 0.43 en el fruto amarillo (valor más bajo). Los valores de °Brix fueron de 5.1 hasta 9.9; siendo el valor más alto para el fruto morado y el más bajo para el rojo. Mientras que los azúcares totales casi oscilan en valores los 0.41-0.46 mg mL⁻¹.

El Chile siete caldos es sus diferentes colores del fruto presenta buen contenido de humedad; lo que puede ocasionar un problema, al ser almacenado en condiciones de poca luz, propiciando el crecimiento de hongos y descomposición. El contenido de proteínas es bastante alto por lo que se sugiere como un aditivo para acompañar a otros alimentos. El Chile es una fuente de alimento que proporciona en menor cantidad los lípidos; pero en relación con otros Chiles, reportados, se encontró un alto contenido. Los valores de fibra obtenida en el Chile siete caldos sugieren que pueden ser buenos alimentos para resistir la digestión y absorción en el intestino delgado del humano por contener fibra. El alto contenido de cenizas permite atribuir que este Chile es rico en sales minerales. Por todo esto, este Chile es recomendado para su uso en la industria alimentaria, para la elaboración de aditivos o como alimento en recetas nutritivas. Para el caso de frutos atacados por el barrenador, aunque posee buena calidad nutricional, este no es visiblemente atractivo al consumidor, sin embargo, su destino puede ser la industria farmacéutica y militar.

CONCLUSIONES

Las determinaciones bromatológicas realizadas a los frutos de Chile siete caldos tanto en condiciones de casa sombra como cielo abierto mostraron un buen aporte nutricional, lo que permite sugerir am-

pliamente su consumo en la industria alimentaria como fruto fresco, deshidratados o en conserva. Para el caso de los frutos infectados por *A. eugenii* los contenidos proximales arrojaron valores que podrían ser utilizados quizá para otro tipo de industria, considerando el rescate de compuestos como pigmentos y capsaicina después de un proceso de extracción y purificación química que cumpla con los estándares de control de calidad grado uso industrial.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Jorge Luis Salvador Castillo y al M.C. Víctor Manuel Torres Moreno quienes son responsables del Laboratorio de Agua Suelos y Planta de la Universidad Autónoma de Chiapas donde se analizaron las muestras, de manera rápida, para los estudios bromatológicos. Al Ing. Edgar Antonio Mier Fernández por su apoyo en las figuras presentadas.

LITERATURA CITADA

- Abreu E., Cruz C. 1985. The occurrence of the pepper weevil *Anthrenus eugenii* in Puerto Rico. Journal in Agricultural University of Puerto Rico. 69: 223:224.
- Andrews K.L., Rueda A., Gandini G., Evans S., Arango A., Avedillo M. 1986. A supervised control program from the pepper weevil *Anthrenus eugenii* in Honduras, Central America. Tropical Pest Management. 32: 1.4.
- Arcos G., Hernández J.D.E. Uriza O. Pozo, Olivera A. 1998. Tecnología para producir Chile jalapeño en la planicie costera del Golfo de México. INIFAP. PRODUCE. Secretaría de Agricultura. México. Folleto técnico No. 24. 206 p.
- Cortez-Mondaca E. 2008. Picudo del Chile *Anthrenus eugenii* (Coleoptera, Curculionidae). In: Casos de control biológico en México. Arredondo-Bernal.H.C. Y L. A. Rodríguez del Bosque (eds.). Ed. Mundi-Prensa. México. pp. 127- 135.
- Emmanuel-Ikpeme C., Peters H., Okiri O.A. 2014. Comparative evaluation of the nutritional, phytochemical and microbiological quality of three pepper varieties. Journal of Food and Nutrition Sciences. 2(3): 74-80.
- FAO. 2011. Estadísticas de países productores y comercializadores agrícolas. FAOSTAT. Informe estadístico (Consultado el 01 de enero del 2013).
- Ilesanmi A.E. 2014. The contribution of flesh, placenta and seeds to the nutritional attributes of a variety of *Capsicum annum* (Bell pepper). Food Science 68: 22587-22594.
- Nuez F.R., Gil Ortega, Acosta J. 2003. El cultivo de pimientos, chiles y ajíes. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 607 p.
- Pedraza R.L.C., Gómez G.A.A. 2008. Análisis exploratorio del mercado y la comercialización de Chile piquín (*Capsicum annum* var. *aviculare* Dierb.) en México. Tecsis: Economía y sociedad de México. 1(5):1-8.
- Pérez A., Palacios B., Castro A. 2008. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. Ogalí. México.
- Rebouças Tiyoko N.H., Valverde Renata M.V., Teixeira Helmo L. 2013. Bromatología da pimenta malagueta in natura e processada em conserva. Brasil. Horticultura Brasileira 31: 163-165.



- Rodríguez-Del Bosque L.A. 2005. Preferencia del consumidor por el chile piquín en comparación con otros chiles en el noreste de México. *Revista Chapingo. Serie Horticultura*. 11(002):279-281.
- Rubio-Pino J.L., Iloki-Assanga S.B., Lewis-Lujan L.M., Meza-Cueto C.Y., Gil-Salido A.A., Acosta-Silva, A.L., Lipovka Y. 2010. Caracterización química, nutrimental y evaluación de la actividad biológica *in vitro* de los chiles habanero (*Capsicum chinense*), chiltepin (*Capsicum annuum* var. *Glabriusculum*), morrón verde y rojo (*Capsicum annuum* L.).
- Sandoval-Rangel, A.; Benavides-Mendoza, A.; Alvarado-Vázquez, M. A.; Foroughbakhch-Pournavab R., Núñez-González, M. A. y Robledo-Torres, V. 2011. Influencia de ácidos orgánicos sobre el crecimiento, perfil bromatológico y metabolitos secundarios en chile piquín. *TERRA LATINOAMERICANA* 29 (4): 395- 401.
- SAGARPA. 2012. ¿De dónde viene mi comida? La agricultura, ganadería y Pesca en México y el mundo. Servicio de alimentación agroalimentario y pesca. [http:// www.siap.gob.mx/siaprendes/ contenidos/recursos/libro/dedondevienemicomida.pdf](http://www.siap.gob.mx/siaprendes/contenidos/recursos/libro/dedondevienemicomida.pdf).
- SIAP. 2010. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). Un panorama de cultivo de chile. SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). México. 20 p.
- Toapanta M. A., D. J. Schuster and P. A. Stansly. 2005. Development life history of *Anthonomus eugenii* (Coleoptera: Curculionidae) at constant temperature. *Environ Entomol.* 34: 999: 1008.

