

## Productividad del tomate a campo abierto en respuesta a dosis de extractos acuosos obtenidos de los órganos de la planta de *Tagetes* sp.

### Productivity of tomato in the open field in response to doses of aqueous extracts obtained from the organs of the *Tagetes* sp.

DOI: 10.34188/bjaerv5n3-009

Recebimento dos originais: 06/05/2022

Aceitação para publicação: 30/06/2022

#### Ruth Esther Pistilli de Franco

Maestría en Producción Vegetal / Facultad de Ciencias Agrarias  
Institución: Universidad Nacional de Concepción / Facultad de Ciencias Agrarias  
Dirección: Ruta V Gral. Bernardino Caballero Km 1,5, Concepción, Paraguay  
Correo electrónico: ruthpistilli@hotmail.com

#### Hugo Nicasio Rodríguez Espínola+

Maestría / Facultad de Ciencias Agrarias  
Institución: Universidad Nacional de Asunción / Facultad de Ciencias Agrarias  
Dirección: Campus UNA, San Lorenzo, Paraguay  
Correo electrónico: hugrode@yahoo.com.ar

#### RESUMEN

Uno de los mayores problemas que se tiene en la producción del tomate es el ataque de nematodos del género *Meloidogyne* y para el control de estos se ha recurrido con éxito al uso de extractos acuosos obtenidos de la planta de botón de oro (*Tagetes* sp), pero estos extractos poseen compuestos químicos que pueden tener efectos alelopáticos sobre el cultivo. En base a esto, este trabajo fue desarrollado, entre diciembre de 2014 y abril del 2015, con la finalidad de evaluar el efecto de diferentes dosis de extractos acuosos obtenidos de los órganos de la planta de *Tagetes* sp sobre la productividad del tomate a campo abierto. El diseño experimental que se utilizó para el estudio fue el de Bloques Completos al Azar, con un arreglo de parcelas subdivididas 4 x 4, siendo la parcela principal el órgano de la planta de *Tagetes* (raíz, tallo, hoja y flor) y la secundaria las dosis del extracto acuoso (0, 6, 12 y 18 ml.pl<sup>-1</sup>), con cuatro repeticiones, siendo la unidad experimental (UE) parcelas de 20,0 m<sup>2</sup>. Se determinaron masa fresca y número de frutos por planta, diámetro y longitud de frutos. Los datos obtenidos se sometieron a análisis de varianza y comparación de medias por el test de Tukey y análisis de regresión. Los extractos acuosos obtenidos de los órganos de la planta de *Tagetes* sp y aplicados en diferentes dosis no influyen sobre la masa fresca de frutos por planta, el número de frutos por planta, ni sobre la longitud y el diámetro de los frutos de tomate.

**Palabras clave:** Tomate, *Lycopersicum esculentum*, Alelopatía, *Tagetes* sp., extracto acuoso, productividad.

#### ABSTRACT

One of the major problems in tomato production is the attack of nematodes of the genus *Meloidogyne* and for the control of these, the use of aqueous extracts obtained from the gold button plant (*Tagetes* sp) has been successfully used, but these extracts possess chemical compounds that can have allelopathic effects on the crop. Based on this, this work was developed, between december 2014 and april 2015, in order to evaluate the effect of different doses of aqueous extracts obtained from the organs of the *Tagetes* sp plant on the productivity of tomatoes in the open field. The

experimental design that was used for the study was the Complete Blocks Random, with an arrangement of subdivide plots 4 x 4, the main plot being the organ of the plant of *Tagetes* (root, stem, leaf and flower) and secondary, the doses of the aqueous extract (0, 6, 12 and 18 ml.pl<sup>-1</sup>), with four replicates; the experimental unit (UE) being plots of 20,0 m<sup>2</sup>. Fresh mass and number of fruits per plant, diameter and length of fruits were determined. The obtained data were submitted to analysis of variance and comparison of means by the Tukey test and regression analysis. The aqueous extracts obtained from the organs of the *Tagetes* sp plant and applied at different doses do not influence the fresh fruit mass per plant, the number of fruits per plant, or the length and diameter of the tomato fruits.

**Keywords:** Tomato, *Lycopersicum esculentum*, allelopathy, *Tagetes* sp., aqueous extract, productivity.

## 1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad los problemas ambientales se han convertido en el centro de atención de especialistas de todas las ramas incluida la agricultura, por lo que se impone la necesidad de buscar alternativas tecnológicas para un desarrollo agrario sostenible. Desde hace varios años se está acentuando el problema de no poder atender la demanda de alimentos con la producción debido a que la población crece con más rapidez que la producción de granos básicos.

El uso de productos químicos en la agricultura aumenta notablemente los rendimientos y la rentabilidad de los cultivos, pero la utilización constante de estos puede alterar el medio biológico, provocando graves daños en los diversos ecosistemas. Es por eso, que la utilización de prácticas sostenibles como: el empleo de productos orgánicos, rotaciones y asociaciones de cultivos, *mulch*, cultivo de cobertura, entre otras, son las mejores variantes para garantizar una buena producción para mantener a salvo el futuro de nuestro planeta. Estas prácticas también se aplican a los cultivos olerícolas, y entre estos se encuentra el cultivo del tomate.

Uno de los mayores problemas que se tiene en la producción del tomate es el ataque de nematodos del género *Meloidogyne* y para el control de estos se ha recurrido con éxito al uso de extractos acuosos obtenidos de la planta de botón de oro (*Tagetes* sp), pero estos extractos poseen compuesto químicos que pueden tener efectos alelopáticos sobre el cultivo.

Los compuestos químicos que poseen actividad alelopática, son productos del metabolismo secundario producido por la planta, llamado aleloquímico, sustancias alelopáticas, fitotoxinas o simplemente productos o metabolitos secundarios. Estas sustancias están presentes en todos los tejidos de las plantas, incluyendo hojas, flores, frutos, raíces, rizomas, tallos y semillas (Putman & Tang, 1986).

No sería muy prudente recomendar el uso de extractos acuosos a base de órganos de *Tagetes* sp para el control de *Meloidogyne* sp en tomate antes de evaluar si los mismos influyen positiva o negativamente sobre los caracteres productivos de la planta.

Es por ello que este trabajo fue desarrollado con la finalidad de evaluar el efecto de diferentes dosis de extractos acuosos obtenidos de los órganos de la planta de *Tagetes* sp sobre la productividad del tomate a campo abierto, teniendo en cuenta los siguientes objetivos específicos: Estudiar la respuesta del tomate a la aplicación de diferentes dosis de extractos acuosos obtenidos de los órganos de la planta de *Tagetes* sp. en términos de masa de fresca y número de frutos por planta; Determinar el diámetro y la longitud del fruto del tomate en función a los tratamientos aplicados; Ajustar curvas que relacionen las dosis de extractos acuosos obtenidos de los órganos de la planta de *Tagetes* sp y las medias de las determinaciones en estudio; Determinar la dosis de máxima eficacia técnica del extracto acuoso obtenido de los diferentes órganos de la planta de *Tagetes* sp para la producción de tomate.

## 2 MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se enmarca dentro del tipo experimental y de carácter cuantitativo. Las variables fueron evaluadas mediante la medición, la utilización de técnicas estadísticas y el lenguaje matemático en general.

El estudio, en su fase experimental, se realizó en el periodo comprendido entre diciembre de 2014 y abril del 2015 en finca particular localizado en Distrito de Concepción (Concepción), en las coordenadas latitud S 23° 24' 36", longitud W 57° 24' 40", y a 87 msnm.

La temperatura media anual en Concepción se encuentra en 23.8°C y una precipitación media de 1337 mm; el mes más seco es agosto, con 44 mm y el más lluvioso es diciembre con una media de 167 mm; el mes más caluroso del año con un promedio de 28,0 °C es enero y el más frío es julio con una media de 19,0 °C (Climate, 2015).

El suelo se caracteriza por presentar una textura areno-franca, el contenido de materia orgánica en los 20 cm superficiales es de 1,25 % (medio), pH es ligeramente ácido, con valores de 5,81, nivel de fósforo y potasio bajos de acuerdo con el análisis de suelos efectuado por el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (Tabla 1).

Tabla 1. Resultado del análisis de suelo realizado por el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción. FCA-UNC. Concepción, Paraguay, 2016.

pH	M.O.	P	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup>	Al <sup>+</sup>	Textura	Color	
	%									ppm	cmol.kg <sup>-1</sup>
5,81	1,25	2,60	1,91	0,35	0,10	0,06	0		Franco arenoso	7,5 YR 4/4	Marrón

El diseño experimental que se utilizó para el estudio fue el de Bloques Completos al Azar, con un arreglo de parcelas subdividas 4 x 4, siendo la parcela principal el órgano de la planta de *Tagetes* y la secundaria las dosis del extracto acuoso (Tabla 2), totalizando 16 tratamientos y cuatro repeticiones; la unidad experimental (UE) comprendió parcelas de 20 m<sup>2</sup> (2,0 x 10,0 m) y el área experimental total fue de 1280 m<sup>2</sup>. En cada unidad experimental se distribuyeron las plantas en un espaciamiento de 0,50 m x 1,00 m.

Tabla 2. Parcelas cuyas combinaciones fueron utilizadas como tratamientos en el experimento. FCA-UNC. Concepción, Paraguay, 2016.

Parcela	Concepto	Denominación	Unidad	Símbolos
Principal	Órgano de la planta de <i>Tagetes</i> sp.	Raíz		O <sub>1</sub>
		Tallo		O <sub>2</sub>
		Hoja		O <sub>3</sub>
		Flor		O <sub>4</sub>
Secundaria	Dosis del extracto acuoso	0	ml.pl <sup>-1</sup>	D <sub>1</sub>
		6	ml.pl <sup>-1</sup>	D <sub>2</sub>
		12	ml.pl <sup>-1</sup>	D <sub>3</sub>
		18	ml.pl <sup>-1</sup>	D <sub>4</sub>

La producción de mudas de tomate cultivar Bright Pearl se inició con la siembra que se realizó el 09/12/2014 en bandejas de poliestireno de 128 celdas previamente cargadas con sustrato comercial, y colocadas sobre un estrado de madera a 20 cm de altura y bajo malla mediasombra de 50% en forma de túnel; el riego se realizó en forma de aspersion manual dos veces al día a las 09:00 hs., y a las 15:00 hs., con la ayuda de una mochila pulverizadora de 20 l hasta observarse drenaje por debajo de las bandejas, y las mudas permanecieron en estas condiciones hasta el momento del trasplante.

Una vez seleccionado el área experimental, se procedió a la preparación del suelo mediante un motocultor, previo a esto se realizó un muestreo de suelos, la cual fue remitida al Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción para su caracterización y recomendación de fertilización, la cual se cumplió a cabalidad (Tabla 3).

Tabla 3. Recomendaciones de fertilización del Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de Asunción, para el cultivo de tomate, tomando como base los resultados del análisis de suelo realizado. FCA-UNC. Concepción, Paraguay, 2016.

---

#### Fertilización orgánica

Aplicar e incorporar al suelo 30 a 40 tn.ha<sup>-1</sup> de estiércol bovino, o 10 a 12 tn.ha<sup>-1</sup> de gallinaza bien descompuestos, 15 a 20 días antes de la plantación.

#### Fertilización mineral

La fertilización mineral puede ser realizada con la aplicación de los siguientes nutrientes 200-300-200 kg.ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, respectivamente.

##### En la plantación

Aplicar 10 días antes de la plantación 50 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrógeno + 300 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 50 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O.

##### En cobertura

A los 30, 60 y 90 días después de la plantación, aplicar 50 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrógeno y 50 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O.

---

Posteriormente se procedió a la preparación de los camellones de 0,50 m de ancho y 0,20 m de alto a lo largo de las cintas de goteo correspondientes a cada hilera y se realizó la fertilización orgánica a razón de 3,5 kg.m<sup>-2</sup> y la mineral de fondo, a razón de 5,5 g de urea, 21 g de superfosfato simple y 4 g de cloruro de potasio en cada hoyo donde se trasplantarán las mudas de tomate.

Las dosis correspondientes de la solución padrón de los extractos fue preparada licuándose 0,5 kg de cada órgano fresco de la planta de *Tagetes* sp. en 1 lt de agua, dejándose reposar por 24 horas.

La dosis total se fraccionó en dos partes iguales, realizándose la aplicación al momento del trasplante y la siguiente 10 días después del trasplante, diluyéndose la cantidad correspondiente en 100 ml de agua y este preparado se aplicó directamente a cada planta.

El trasplante se realizó cuando las mudas presentaron 4 a 5 hojas verdaderas el día 09/01/2015 y las plantas fueron manejadas por tutoramiento individual mediante cintas de plásticos sujetas con una hilo de alambre a 2,5 m de altura, realizándose desbrote de acuerdo con la aparición de los mismos y despunte a la altura del séptimo racimo.

El cultivo se realizó bajo malla media sombra de 50 % y el riego se efectuó diariamente mediante sistema de riego por goteo a razón de 1,0 lt.día<sup>-1</sup>, fraccionados en dos aplicaciones (09:00 y 16:00 hs), salvo los días con precipitaciones.

Durante el experimento se registró el ataque de las plagas presentadas en la Tabla 4, junto con los productos y dosis para su control.

Tabla 4. Plagas registradas durante el desarrollo del experimento, productos y dosis utilizados para su control. FCA-UNC. Concepción, Paraguay, 2016.

Plaga	Nombre científico	Producto		
		Nombre Técnico	Nombre Comercial	Dosis
Vaquita	<i>Diabrotica speciosa</i>	Cipermetrina	Cymerpetrin	1,0 ml.lt <sup>-1</sup> agua
Mosca blanca	<i>Bemisia tabaci</i>	Imidacloprid	K-Fol	0,5 g.lt <sup>-1</sup> agua
Palomilla	<i>Tuta absoluta</i>	Clorfenapir 25 %	Pirate	0,5 ml.lt <sup>-1</sup> agua

Las enfermedades foliares se controlaron en forma preventiva mediante la aplicación quincenal de Cuprimicin 500 en dosis de 50 g.20 lt<sup>-1</sup> de agua y Agrept 40 g.20 lt<sup>-1</sup> de agua. Las malezas fueron controladas mediante carpidas y en forma manual de acuerdo a la infestación. La cosecha se inició a los 90 días después del trasplante, cuando los frutos presentaron 70 % de la coloración rojiza y se efectuaron cuatro cosechas, luego del cual el cultivo fue abandonado debido a los daños recibido por una tormenta de viento registrada.

Las determinaciones se efectuaron en 6 plantas de cada unidad experimental, las cuales fueron etiquetadas en el momento de la primera cosecha y las mismas comprendieron:

- **Masa de fresca de frutos por planta:** Se cosecharon los frutos de cada planta seleccionada y se realizó el pesaje de los mismos en una balanza electrónica de 0,01 g de resolución, y se fueron sumando las masas frescas registradas en cada una de las cuatro cosechas realizadas.
- **Número de frutos por planta:** En cada cosecha fueron contabilizados todos los frutos y la sumatoria de las cuatro cosechas constituyó el número de frutos por planta.
- **Longitud y diámetro de frutos:** En cada uno de los frutos cosechados se determinó el diámetro ecuatorial y el diámetro polar o longitud, mediante un calibrador de Vernier.

Los valores se expresaron en g.pl<sup>-1</sup>, frutos.pl<sup>-1</sup> y cm, según corresponda y la media de las cuatro plantas representó a la unidad experimental para cada una de las determinaciones indicadas.

Los datos registrados fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA) mediante el Test F al 5 % y las medias fueron comparadas entre sí por el Test de Tukey al 5 %.

### 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos de la Tabla 5 resumen las medias de la masa fresca de frutos por planta de tomate y el número de frutos por planta obtenido en función al órgano de la planta de *Tagetes* y la dosis de extracto utilizados, junto con los resultados del Test de Tukey al 5 % llevado a cabo. En los Anexos A y B se pueden consultar los cuadros de análisis de varianza correspondiente a cada una de las determinaciones indicadas.

Tabla 5. Masa fresca y número de frutos por planta de tomate en función al órgano de la planta de *Tagetes* y la dosis de extracto utilizados. FCA-UNC. Concepción, Paraguay, 2016.

Parcela	Masa fresca de frutos por planta (g.pl <sup>-1</sup> )	Número de frutos por planta (fr.pl <sup>-1</sup> )
<b>Órgano de la planta de <i>Tagetes</i></b>		
Raíz	987,65 A	13,30 A
Tallo	782,96 A	10,50 A
Hoja	942,32 A	12,70 A
Flor	943,16 A	12,16 A
<b>Dosis de extracto acuoso (ml.pl<sup>-1</sup>)</b>		
0	869,91 a	11,54 a
6	945,81 a	12,09 a
12	821,06 a	11,16 a
18	1019,32 a	13,87 a
C. V. Órgano de la planta (%)	23,55	33,81
C. V. Dosis de extracto (%)	24,36	25,51

Medias seguidas por la misma letra mayúscula para órgano de la planta y minúsculas para dosis de extracto no difieren entre sí por el Test de Tukey al 5 % de probabilidad de error.

No fue observado efecto significativo de los factores órgano de la planta de *Tagetes* y dosis de extracto, tanto en forma individual como combinada para los dos caracteres.

Los extractos acuosos obtenidos de los diferentes órganos del *Tagetes* indujeron acumulación de masa fresca de frutos y de número de frutos por planta similares entre sí, con una media de 914,02 g.pl<sup>-1</sup>. y 12,16 frutos.pl<sup>-1</sup>.

Así mismo, las dosis de extractos aplicadas (0, 6, 12 y 18 ml.pl<sup>-1</sup>) no influyeron estadísticamente sobre los caracteres en estudio, dando medias de 914,02 g.pl<sup>-1</sup>. y 12,16 frutos.pl<sup>-1</sup>.

En la Tabla 6 se resumen las medias del diámetro y la longitud de frutos de tomate y en función al órgano de la planta de *Tagetes* y la dosis de extracto utilizados, junto con los resultados del Test de Tukey al 5 % llevado a cabo.



Tabla 6. Diámetro y longitud de frutos de tomate en función al órgano de la planta de *Tagetes* y la dosis de extracto utilizados. Concepción, Paraguay, 2016.

Parcela	Diámetro de frutos (cm)	Longitud de frutos (cm)
<b>Órgano de la planta de <i>Tagetes</i></b>		
Raíz	5,51 A	5,13 A
Tallo	5,53 A	5,08 A
Hoja	5,59 A	5,14 A
Flor	5,68 A	5,20 A
<b>Dosis de extracto acuoso (ml.pl<sup>-1</sup>)</b>		
0	5,53 a	5,11 a
6	5,68 a	5,22 a
12	5,50 a	5,05 a
18	5,61 a	5,16 a
C. V. Órgano de la planta (%)	8,35	8,47
C. V. Dosis de extracto (%)	6,77	6,77

Medias seguidas por la misma letra mayúscula para órgano de la planta y minúsculas para dosis de extracto no difieren entre sí por el Test de Tukey al 5 % de probabilidad de error.

En los Anexos C y D se pueden consultar los cuadros de análisis de varianza correspondiente a cada una de las determinaciones mencionadas. No fue observado efecto significativo de los factores órgano de la planta de *Tagetes* y dosis de extracto, tanto en forma individual como combinada para ambos caracteres.

Los extractos acuosos preparados de los diferentes órganos del *Tagetes* indujeron acumulación diámetro y longitud de frutos similares entre sí, con una media de 5,57 y 5,13 cm, respectivamente.

De igual forma las dosis de extractos aplicadas (0, 6, 12 y 18 ml.pl<sup>-1</sup>) no influyeron estadísticamente sobre el diámetro y la longitud de frutos, dando medias de 5,57 y 5,13 cm, respectivamente.

La falta de efecto de los extractos acuosos de los órganos de *Tagetes* en las dosis utilizadas indican que este producto no presenta efecto alelopático sobre el tomate y viabiliza su uso para el control de nematodos de la agalla *Meloydogine* sp en este cultivo, teniendo en cuenta la efectividad del mismo de acuerdo con los resultados obtenidos por Soilan et al. (2014).

El producto en estudio no afecta el crecimiento de los frutos de tomate en ninguna de las concentraciones probadas, pero esto puede variar debido a que los efectos alelopáticos pueden estar en dependencia de la influencia de diferentes factores, como son la especie y variedad, los residuos



y las plantas afectadas, la cantidad, el lugar y el clima que sobre ellos actúen, los estados nutricionales del suelo, su actividad microbiana y otras características (Blanco, 2006).

Los resultados obtenidos agrupan a la planta de *Tagetes* como una especie inocua para el tomate, de acuerdo con las consideraciones de Labrada (1987), citado por Torres et al., (2008): toda especie botánica viva o en descomposición secreta sustancias que se incorporan al medio y pueden ser tóxicas, estimulantes o inocuas para otras.

Los resultados contradicen lo expresado por Ocampos et al. (2007) citado por Espejo (2010), de que las plantas del género *Tagetes* tienen actividad fitotóxica relacionada con los metabolitos secundarios que pueden provocar reacciones tóxicas de forma inmediata o a largo plazo en los organismos, dependiendo de la parte empleada y de la dosis suministrada.

En cuanto a la productividad del cultivo,  $914,02 \text{ g.pl}^{-1}$ , los resultados obtenidos están muy por debajo de alcanzado en diversos trabajos sobre tomate.

Así, en la investigación realizada por Fayad et al. (2001) donde evaluaron la producción de tomate de la variedad EF-50 del tipo Santa Cruz obtuvieron rendimiento comercial y total de 4,43 y 4,74  $\text{kg.pl}^{-1}$ , respectivamente.

También Marques et al. (2000), comparando las variedades Carmen, Montecarlo y Angela del tipo Santa Cruz obtuvieron rendimientos de 11,5; 10 y 7,7  $\text{kg/m}^2$  y 54,7; 31,5 y 53,6 frutos por planta.

A su vez, Marim et al. (2005), evaluando la variedad de tomate Santa Clara de tipo Santa Cruz en ambiente protegido obtuvieron un rendimiento comercial y total de 3,46 y 4,6  $\text{kg.pl}^{-1}$ .

Por su parte, Reybet et al. (2005), en una investigación con las variedades de tomate Don José, Syta, Vernon y Río Blanco de tipo Santacruz obtuvieron rendimiento de 8,3; 10; 6,6; y 7,6  $\text{kg.m}^{-2}$ .

#### 4 CONCLUSIONES

Al finalizar el estudio analítico de los resultados y tomando en consideración los objetivos planteados al inicio de la investigación, así como la hipótesis propuesta y las condiciones de desarrollo del trabajo de campo, se pueden indicar las siguientes conclusiones:

Los extractos acuosos obtenidos de los órganos de la planta de *Tagetes* sp no influyen sobre la masa fresca de frutos por planta, el número de frutos por planta, ni sobre la longitud y el diámetro de los frutos de tomate.

Las dosis de los extractos acuosos de los órganos de la planta de *Tagetes* sp no influyen sobre la masa fresca de frutos por planta, el número de frutos por planta, ni sobre la longitud y el diámetro de los frutos de tomate.

## REFERENCIAS

1. ALVES, P. L. C. A. et al. 1986.- Estudio dos efeitos inibitorios do caruru (*Amaranthus retroflexus*) sobre a germinacao e desenvolvimento de plântulas de pepino (*Cucumis sativus*). In: ALMEIDA, F. S.(Ed.). 1986. A alelopatia e as plantas. Londrina, BR: IAPAR. p. 25.
2. AREVALOS, J. 2011. Alelopatia en *Sacharum*. (en línea). Consultado 12 agosto 2015. Disponible en: <http://www.ucol.mx/revaia/portal/pdf/2011/enero/4.pdf>
3. BLANCO, Y. 2006. La utilización de la alelopatía y sus efectos en diferentes cultivos agrícolas. Cultivos Tropicales (CU). 27 (3): 5-16 p. (en línea). Consultado 14 jul 2014. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1932/193215825001.pdf>
4. BONASERA, J.; LYNCH, J.; LECK, M. A. 1979. Comparison of the allelopathic potential of four march species. Bull. Torrey Bot. Club. 106 (3): 27-222.
5. CASSERES, E.1980. Producción de Hortalizas. 3 ed. San José, CR, IICA.p.71-106
6. CHRISTENSEN, S. 1993. Weed supression in cereal varieties. Min. Agric. Statens Planeavlsforsog. Denmark. N° 1. P 104. (Tesis Ph. D.).
7. CRECES. 1990. Alelopatía: Interacciones químicas entre plantas. (en línea). Consultado el 10 jun. 2014. Disponible en [http:// www.creces.cl/new/index.asp?](http://www.creces.cl/new/index.asp?).
8. ESPEJO, F. 2010. Alelopatía. (en línea). Consultado 14 jul 2014. Disponible en: [http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V37-Numero\\_2/ASB%201.pdf](http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V37-Numero_2/ASB%201.pdf)
9. FAYAD, JA; REZENDE, FPC; CARDOSO, AA.; FINGER, FL; FERREIRA, FA. 2001. Crescimento e producao do tomateiro cultivado sob condicoes de campo e de ambiente protegido. Horticultura Brasileira (BR). 3 (19): 365-370 p.
10. FERSINI, A. 1986. Horticultura práctica. 2 ed. México. Diana. 145-160 p.
11. FILGUEIRA, R. 2003. Manual de Olericultura: cultura e comercialização de hortaliças. 3ª ed. São Paulo, BR: CERES. 357 p.
12. FONTES, PC; JUVENAL, L; GALÃO, CJ; CARDOSO, A; MANTOVANI, CE. 2007. Produção e qualidade do tomate produzido em substrato, no campo e em ambiente protegido. Horticultura Brasileira (BR). 3 (19): 365 – 370 p.
13. GIACONI, V; ESCAFE, M. 1998. Cultivo de Hortalizas. 1ed. Santiago, CH. Editorial Universitaria. 267 p. Consultado 10 mar. 2013. Disponible en: [http://books.google.es/books?id=K9xgvfdGGYC&pg=PA272&dq=requiremient+climaticos+tomate&hl=es&ei=SzaBTfKwNoy4tgeW9enHCA&as=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=5&ved=0CD4Q6AEwBA=onepage&q&F=false](http://books.google.es/books?id=K9xgvfdGGYC&pg=PA272&dq=requiremient+climaticos+tomate&hl=es&ei=SzaBTfKwNoy4tgeW9enHCA&as=X&oi=book_result&ct=result&resnum=5&ved=0CD4Q6AEwBA=onepage&q&F=false)
14. GUALBERTO, R; OLIVEIRA, PS; GUIMARÃES, AM. 2007. Desempenho de cultivares de tomateiro para mesa em ambiente protegido (en línea). Sao Paulo, BR. Consultado 26 ago 2012. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/hb/v25n2/21.pdf>
15. HERNANDEZ, H. 2012. Los nematodos parasitos de la piña. Opciones para su manejo. Habana, Cuba: Instituto de investigaciones en fruticultura Tropical. (en línea). Consultado 14 jul 2014. Disponible en: <http://www.fao.org/docs/eims/upload/cuba/5007/cuf0122s.pdf>
16. KITOU, M.; YOSHIDA, S. 1997. Effect of coffee residue on the growth of several crops

species. Journal of Weed Science and Technology (CH). 4:(1): 25-30.

17. LOZANO, R. A. 1992. Efectos alelopáticos causados por extractos de *Helietta parvifolia* (Gray) Benth. sobre los componentes de frijol. Tesis de Lic. en Biol. Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León. 61 p.

18. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY). DGP (Dirección General de Planificación). 2013. Programa de Apoyo a la Producción y Comercialización de Hortalizas del Paraguay 2010-2014 (en línea). Asunción, PY. Consultado 03 sep 2013. Disponible en <http://www.mag.gov.py/dgp/PROGRAMA%20HORTICOLA%20MAG%202010%202014.pdf>

19. MAG, DCEA (Ministerio de Agricultura y Ganadería y Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias) 2002/2013. Síntesis Estadístico: Producción Agropecuaria, cultivo de tomate. Cuadro 26. Consultado 3 mar. 2014. Disponible en: [www.mag.gov.py/index](http://www.mag.gov.py/index)

20. MARIM, BG; DASILVA, DJH; GUIMARAES, M, BELFORT, G, 2005, Sistemas de tutoramento e conducao do tomateiro visando producao de frutos para consumo in natura. Horticultura Brasileira (BR). 4 (23): 951 - 955 p.

21. MARQUES, FC; TIBIOLA, AE; PRIEBE, AJ. 2000. Cultivo protegido de cultivares de tomateiro submetidas ou no a desbrota. Horticultura Brasileira (BR). 7 (18): 190 - 191 p.

22. MINAMI, K; HAAG, H. 1989. O tomateiro. 2ª ed. Fundação Cargill, São Paulo, BR. 397 p.

23. NAS. 1981. Plantas nocivas y como combatirlas.. México, D.F. (MX): Limusa. 620 p.

24. NUEZ, F. (coord.) 1995. El cultivo del tomate. Madrid- ES: Mundi Prensa. 743 p.

25. PAZMIÑO, A. 1999. Alelopatía. Santiago de Chile, Chile: UCH/EA. 14 p.

26. PEIXOTO, J; OLIVEIRA, C; SILVA, R; ANGELIS, B; FILHO, A. 1999. Avaliação de genótipos de tomateiro de tipo Santacruz no período de verão e inverno. Horticultura brasileira (BR). 12 (34): 253 – 257 p

27. PEREZ, P. J. E.; ASHTON, F. M.. 1984. Allelopathic potencial in tomato germoplasm. Hort Science. 19(3).

28. REIGOSA, M. J.; SÁNCHEZ-MOREIRAS, A.; GONZÁLEZ, L. 1999. Ecophysiological approach in allelopathy. Critical Reviews in plant sciences (USA). 18:577-608.

29. RESENDEZ C, A. 1996. Actividad alelopática de compuestos aislados de dos commelináceas: *Rhoeo spathacea* (Sw.) Stearn y *Zebrina pendula* Schinzlein. Tesis (M. Sc.). Facultad de Ciencias Biológicas. División de Estudios de Postgrado. (en línea). Consultado 15 jul 2014. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/1107/1/1080073259.PDF>

30. REYBET, G; REYBET, C; BUSTAMANTE, A; HUENCHULAF, R; ESCANDE, A. 2005. Evaluación de comportamiento de cuatro híbridos de tomate para invernadero. XII Congreso Latinoamericano- XXVIII Congreso Argentino de Horticultura (Ar) HI 64 p

31. RODRÍGUEZ, R; RODRÍGUEZ, J; MEDINA, J. 1997. El cultivo Moderno del Tomate. 2ª ed. ES: Mundi Prensa. 255 p.

32. ROMERO, H. 2009. Conducción de variedades de tomate con uno y dos tallos y su efecto

en el rendimiento y calidad de frutos. Tesis Ing. Agr. San Lorenzo, PY, Dpto. de Producción Agrícola, FCA, UNA. 33 p.

33. SOBRINO, E; SOBRINO, V. E. 1989. Tratado de horticultura herbácea: hortalizas de flor y fruto. Barcelona- ES: Aedos. p 276-298.

34. SOILAN, L . ; ORREGO, A.; RODRÍGUEZ, H.; GRABOWSKY, C. 2014. Efecto de los extractos vegetales sobre El nematodo de las agallas (*Meloidogyne incognita*) en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* . In: III Congreso Nacional de Ciencias Agrarias , 2014 San Lorenzo Trabajos Presentados en el III Congreso Nacional de Ciencias Agrarias . 2014.

35. TORRES, S.; HERNÁNDEZ, M.; FERNÁNDEZ, G; PUENTE, M ; SOSA, R.; QUIÑONES, Y.R. 2008. Influencia de residuos de cosecha de Ipomeae batata (L.) Lam. en la germinación y crecimiento de cultivos y malezas. Centro Agrícola 35 (1): 77-82.

36. VIGLIOLA, M. 2003. Manual de Horticultura. 3ª ed. Buenos Aires, AR. Hemisferio Sur. 155 p.

37. Romero-Romano, C. O., Ocampo-Mendoza, J., Sandoval-Castro, E. y Tobar-Reyes, J. R. Fertilización orgánica-mineral y orgánica en el cultivo de fresa (*Fragaria x ananasa* Duch.) bajo condiciones de invernadero. Ra Ximhai 2012; 8:41-49.