

Heber Luis Vargas Bonilla¹
 Juan Carlos Takegami Vásquez¹
 Martha Cecilia Aguirre Gaviria²
 Juan José Mayalo Buitrago³
 Luis Felipe Vera Vera³
 Luis Fernelly Sánchez Sánchez³

ABSTRACT

Title: *Physiological response of tomato (Lycopersicon esculentum) to the application of vegetal extracts: Barbasco (Polygonum hydropiperoides), Marigol (Tagetes patula), and Neem (Azadirachta indica A. Juss).*

In the farm "La Despensa" of the municipality of Cajamarca (Tolima) located at 1790 m.a.s.l., with average temperature of 18°C and 32 kilometers from Ibagué, there were evaluated vegetal extracts for insects control in tomato, in order to reduce the number of chemical insecticides applications in the crop.

Taking into account the fact that vegetal extracts due to its contents of metabolites could affect the normal development of tomato plants, it was planned to evaluate the effect of the following vegetal extracts:

Neem (*Tagetes patula*), Barbasco (*Polygonum hydropiperoides*) and Marigol (*Azadirachta indica* A. Juss) on the physiological behaviour and yields of tomato.

Evaluations of physiological growth and structure development were carried out every seven days after transplanting. It was found that the vegetal extracts do not have incidence on the falling of vegetative structures: leaves, blossoms and flowers.

There were not significative statistical differences for the variables: percentage of damaged fruit equatorial and longitudinal diameter of fruit.

The highest yields were presented by the conventional treatment (control), statistically similar to those of the treatments with Barbasco and Neem; there was differences only with the treatment of Marigol that presented the lowest yields.

Key words: *Barbasco, Marigol, Neem, physiological growth.*

Respuesta fisiológica del tomate de mesa (*Lycopersicon esculentum*) a la aplicación de los extractos vegetales acuosos Barbasco (*Polygonum hydropiperoides*), Marigol (*Tagetes patula*) y Neem (*Azadirachta indica* A. Juss).

RESUMEN

En la finca La Despensa, vereda La Esperanza del municipio de Cajamarca (Tolima), situada a 1790 msnm, con una temperatura media de 18°C, a 32 Km de distancia de Ibagué, se validaron participativamente extractos vegetales para el control de plagas en el cultivo de tomate de mesa, con el fin de disminuir el número de aplicaciones de insecticidas químicos en el cultivo. Ante el interrogante de que los extractos acuosos de plantas, por el hecho de contener diferentes metabolitos, podrían alterar el normal desarrollo de las plantas de tomate, se planteó evaluar el efecto de los extractos vegetales acuosos: Neem (*Azadirachta indica* A. Juss), Barbasco (*Polygonum hydropiperoides*) y Marigol (*Tagetes patula*) sobre el comportamiento fisiológico de la planta de tomate de mesa y sus rendimientos. Para esto, a partir del transplante, cada 7 días, se tomaron datos fisiológicos de crecimiento y desarrollo de las estructuras de tres plantas por tratamiento en las 3 repeticiones. Se encontró que los extractos acuosos no influyeron en la caída de las estructuras vegetativas: hojas, botones florales y flores. Tampoco se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos para las variables: porcentaje de frutos con daño, diámetro ecuatorial y diámetro longitudinal de los frutos cosechados. Las plantas manejadas con el tratamiento convencional (testigo), obtuvieron el mayor rendimiento, estadísticamente similar con los tratamientos de Neem y Barbasco, solamente se diferencia con el tratamiento de Marigol, de menor rendimiento.

Palabras claves: *Marigol, Neem, comportamiento fisiológico*

¹ Investigadores Adjuntos, CORPOICA, C.I. Nataima

² Q.E.P.D., Investigadora Adjunta, CORPOICA, C.I. Nataima

³ Auxiliares de Investigación, CORPOICA, C.I. Nataima

INTRODUCCION

Para el control de insectos plaga en el cultivo de tomate se han utilizado pesticidas de alta toxicidad, categorías I y II, con clorinados, carbamatos, fosforados y piretroides solos o en mezclas, realizando un manejo inadecuado de las plagas con aplicaciones cada 5 días en promedio, efectuando recolecciones uno, dos o tres días después de la aplicación, encontrándose residuos en los frutos cosechados, causando perjuicios en la salud humana.

Para contribuir a disminuir el impacto ambiental se planteó la validación participativa de

extractos vegetales para el control de plagas en el tomate y disminuir el número de aplicaciones de insecticidas químicos en el cultivo.

Los extractos acuosos de plantas, por contener diferentes metabolitos, podrían alterar el normal desarrollo de las plantas de tomate, por lo cual se planteó evaluar el efecto de los extractos vegetales acuosos: Neem (*Azadirachta indica* A. Juss), Barbasco (*Phyllanthus* sp.) y Marigol (*Tagetes patula*) sobre el comportamiento fisiológico de la planta de tomate de mesa y sus rendimientos.

METODOLOGIA

El experimento se localizó en la finca La Dispensa de propiedad del señor José Adán Silva, vereda La Esperanza, municipio de Cajamarca (Tolima). En un lote recién trasplantado el día 2 de diciembre de 2002 de tomate de mesa tipo chonto, se dividió el lote en 4 parcelas de 6 surcos por 5 metros de longitud, distanciados 1.50 metros entre sí para un área de 45 metros cuadrados. Las cuatro parcelas fueron objeto cada una de aplicaciones con un tratamiento, así:

Parcela 1: Testigo, aplicaciones convencionales del agricultor dueño del cultivo.

Parcela 2: Neem

Parcela 3: Barbasco

Parcela 4: Marigol

En cada parcela se seleccionaron 3 plantas, una en cada uno de tres surcos, las cuales se marcaron. Cada planta marcada constituyó una unidad experimental, con tres repeticiones al azar, para tomar en ellas cada siete días a partir del 10 de diciembre y hasta el día 30 de abril de 2003, la siguiente información:

Altura de la planta, diámetro de tallo, diámetro de planta, persistencia de las hojas (número de hojas, número de hojas caídas), Número de botones, número de botones caídos, Nº de racimos florales, número de flores

Nº de flores caídas, Nº de frutos, Nº de frutos perdidos, diámetro longitudinal de frutos, diámetro ecuatorial de frutos, cambios morfológicos en la planta, peso de frutos, rendimiento por planta y rendimiento por parcela.

Para la toma de los datos se tuvo en cuenta lo siguiente:

Altura de Planta. Se tomó en centímetros en las plantas marcadas del área útil de cada parcela cada siete días hasta el final de la cosecha, desde el suelo hasta el último brote del tallo central.

Diámetro de la planta. Se tomó midiendo en centímetros, la longitud máxima que alcanzan las ramas y hojas más grandes de cada planta seleccionada.

Diámetro del tallo. Se tomó en milímetros, a la altura de 8 cm del suelo.

Número de botones. Se contó el número de botones presentes en la planta cada 7 días marcando dichas estructuras.

Número de botones caídos. Se determinó cada siete días, teniendo en cuenta las estructuras marcadas.

Peso de Frutos por Planta. Se tomó el peso en gramos de los frutos de las plantas marcadas dentro del área útil de cada parcela en cada una de las cosechas que se efectuaron.

Número de Frutos por Planta. Se tomó el número de frutos por planta seleccionada, cada 7 días y se marcaron en cada parcela y en cada una de las cosechas que se efectuaron.

Número de Frutos Perdidos. Frutos que presentaron daños por enfermedades (insectos, virus, pudriciones bacteriales), malformaciones fisiológicas o deficiencias.

Diámetro longitudinal y diámetro ecuatorial del fruto: En un fruto marcado se tomó esta información, con un calibrador, en centímetros cada 7 días desde su aparición hasta su recolección.

RESULTADOS

Altura

La planta de tomate tratada con Barbascos alcanza su mayor altura (219.33 cm) en la semana 19, para decrecer luego a 201 cm 15 días después, cuando terminó su ciclo.

En la semana 19 todas las plantas de tomate con los diferentes tratamientos alcanzaron su mayor altura, la tratada con Barbascos que alcanzó 219.33 cm, superó a la tratada con Neem en 10.8 cm, al testigo en 45.8 cm y en 74.6 cm la altura máxima de la planta tratada con Marigol (Figura 1).

El crecimiento de las plantas con cada uno de los tratamientos obedeció a funciones cuadráticas, así el crecimiento de la planta de tomate tratada con Barbascos obedece a la función:

$$YB = 14.32 + 23.02X1 + (-0.63) X2$$

Tratamiento Neem:

$$YN = -9.24 + 19.31X + (-0.41) X2$$

Tratamiento Testigo:

$$YT = 1480 + 22.16 X + (-0.62) X2$$

Tratamiento Marigol:

$$YM = 6.44 + 19.43 X + (-0.59) X2$$

Según el análisis de regresión cuyas representaciones gráficas pueden observarse en la Figura 1.

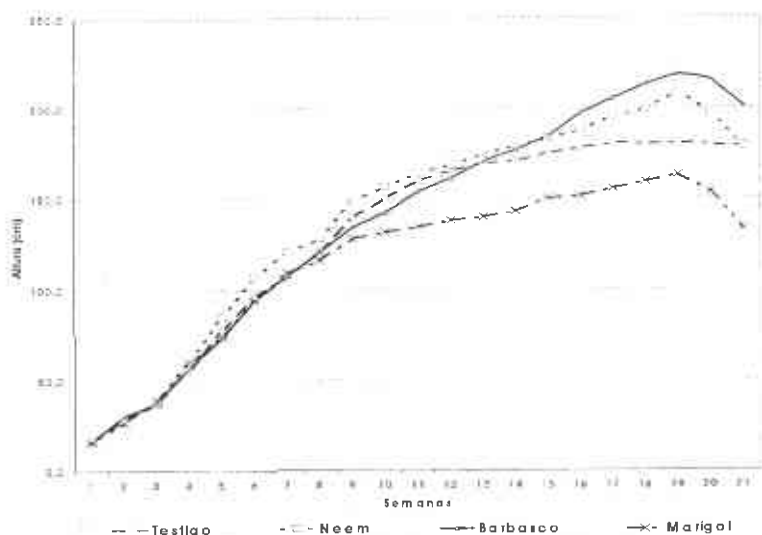


Figura 1. Respuesta fisiológica en altura de plantas de tomate a la aplicación de extractos. Cajamarca, 2003A.

opuestas entre sí tuvo crecimiento que se expresa gráficamente en la Figura 2 y según análisis de regresión obedeció a las siguientes ecuaciones de tipo cuadrático:

$$\text{Testigo: } Y_T = 13.25 + 12.81 X + (-0.50) X^2$$

$$\text{Neem: } Y_N = 15.15 + 12.76 X + (-0.56) X^2$$

$$\text{Barbasco: } Y_B = 12.16 + 13.21 X + (-0.56) X^2$$

$$\text{Marigol: } Y_M = 13.90 + 13.56 X + (-0.61) X^2$$

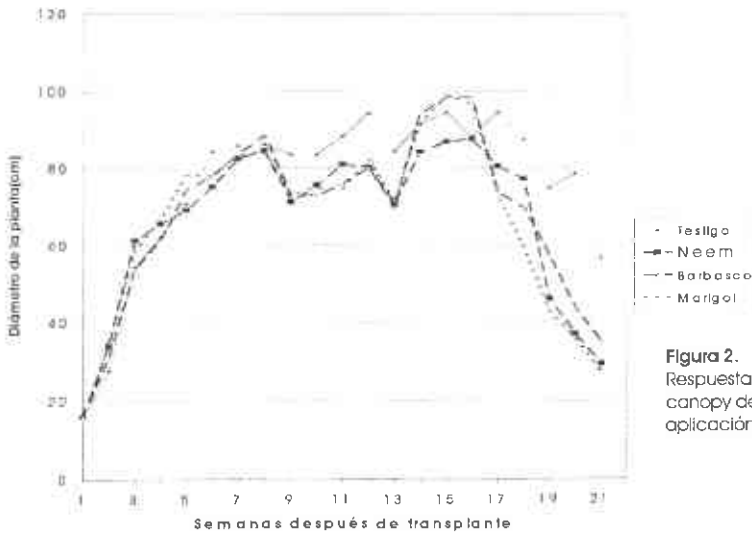


Figura 2.

Respuesta fisiológica en el diámetro del canopy de la planta de tomate a la aplicación de extractos. Cajamarca, 2003A

Se observó un crecimiento lateral de la planta ascendente hasta la semana 6 y a partir de ahí, un crecimiento lateral menos acelerado hasta la semana 15, cuando alcanza el mayor diámetro en los diferentes tratamientos correspondiendo el mayor a las plantas tra-

tadas con Marigol y Barbascos que alcanzaron 99.0 cm y 98.67 cm, respectivamente, superando al testigo en 4.33 cm y al Neem en 11.33 cm en la semana 15 y de ésta en adelante se inicia un decrecimiento por doblamiento de las ramas, flacidez y por último secamiento de las mismas.

Estructuras

Se encontraron diferencias estadísticas significativas al 1% para las variables número de botones, número de racimos florales; no se

encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos para las variables número de hojas, hojas caídas, número de ramas, botones caídos y flores caídas (Tabla 1).

Tabla 1. Respuesta fisiológica del tomate en número de estructuras, a la aplicación de extractos acuosos. Cajamarca, 2003A.

Tratamiento	No. Hojas	Hojas Caídas	Ramas	Botones	Botones caídos	Racimos Florales	Flores	Flores Caídas
Testigo	296.7 A	15.3 A	32.0 A	152.7 A	6.7 A	44.7 A	157.3 A	11.7 A
Neem	231.3 AB	14.0 A	23.0 A	128.0 AB	6.7 A	33.0 AB	93.0 B	10.3 A
Barbasco	228.7 AB	11.3 A	24.0 A	101.0 BC	3.3 A	27.0 B	90.0 B	11.0 A
Marigol	173.3 B	11.3 A	18.7 A	84.3 C	2.3 A	21.3 B	63.3 B	6.3 A
Significancia	NS	NS	NS	**	NS	**	**	NS
C.V. %	18.4	38.1	24.3	10.5	122.9	16.3	13.9	65.3

* Diferencia estadística significativa al 5%.
 ** Diferencia estadística significativa al 1%.
 NS No existe diferencia estadística significativa.

Los altos coeficientes de variación obedecen a la desuniformidad del terreno, pendiente mayor del 50% de la finca donde se realizó el experimento, representativo de los cultivos de tomate en Cajamarca. En los botones caídos

existen otros factores, generalmente cuando una planta produce más de lo que puede sostener, aborta flores y frutos, que no es igual en todas las plantas, dependiendo además del sitio, la cantidad de fertilizantes, etc.

Hojas por planta

Si bien el testigo tuvo el mayor número de hojas por planta superando en 71% a la planta tratada con Marigol, el porcentaje de hojas caídas,

es similar 5.2 a 6.5%, no observándose efecto de los extractos en la caída de las hojas (Tabla 1).

Botones Florales

El testigo tuvo el mayor número de botones florales diferentes estadísticamente al 1% y superior en 81% al Marigol y en 51% al trata-

miento con Barbascó, el número de botones caídos es insignificante y no está influido por los tratamientos, solamente se presenta entre 2.7 a 4.4% de botones caídos (Tabla 1).

Racimos Florales

La planta con el tratamiento Marigol tuvo el menor número de racimos florales representado en un 47% del número de racimos flora-

les del testigo (44.7), similar a la planta tratada con Marigol, la tratada con Barbascó representó un 60% de la aplicada con tratamiento convencional (Testigo) (Tabla 1).

Número de Flores por Planta

La planta tratada con el testigo tuvo el mayor número de flores por planta (137); superando a los demás tratamientos en 44, 47 y 74 el número de flores de Neem, Barbascó y Marigol, respectiva-

mente. La caída de flores correspondió aproximadamente a un 10% de las flores en cada tratamiento, lo cual indica que los extractos no influyeron en la caída de las flores (Tabla 1).

Cosecha

Se presentaron diferencias estadísticas altamente significativas (1%) en la variable número de frutos, frutos cosechados, peso de frutos por planta y rendimiento en kg/ha, no se ob-

servaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos para las variables diámetro ecuatorial y diámetro longitudinal de los frutos cosechados. Tabla 2.

Tabla 2. Efecto de los extractos sobre los componentes de rendimiento del tomate, Cajamarca, 2003A.

Tratamiento	Nº. Frutos	Frutos Cosechados	Peso Frutos	Rend/ha	Diámetro Ecuatorial	Diámetro Longitud.
Testigo	140.7 A	63.3 A	4036.0 A	67.267 A	4.64 A	5.51 A
Neem	108.3 A	48.3 AB	3187.4 AB	53.123 AB	4.36 AB	4.44 A
Barbascó	96.0 AB	38.7 AB	2563.7 BC	42.723 BC	4.19 AB	4.38 A
Marigol	61.0 B	29.0 C	1721.9 C	28.698 C	3.29 B	3.50 A
Significancia	**	**	**	**	NS	NS
C.V.%	16.19	12.38	17.77	17.77	11.59	16.58

* Diferencia estadística significativa al 5%

** Diferencia estadística significativa al 1%

NS No existe diferencia estadística significativa

Número de Frutos en Formación

Las plantas testigo y las tratadas con Neem semejantes estadísticamente entre sí, presentaron diferencias estadísticas significativas al 1% con la tratada con Marigol, la cual repre-

senta el 43.3% y el 56.3% de los frutos de los tratamientos con Neem y el Testigo, respectivamente, contabilizados estos inmediatamente inician su formación (Tabla 2).

Frutos Cosechados

Las plantas manejadas con el tratamiento convencional (Testigo) del agricultor obtuvieron el mayor número de frutos por planta (63.3/ planta) se diferencia estadísticamente con la tratada con Marigol que alcanzó el 45% de

los frutos del Testigo, estos frutos cosechados representaron el 40 a 47% de los frutos que empezaron a formarse por planta, lo cual representa 53 a 60% de frutos perdidos principalmente por derrame natural (Tabla 2).

Rendimiento

El mayor rendimiento acumulado (67.2 t/ha), se obtuvo con el tratamiento Testigo que su-

peró en 38.3 t/ha a las plantas tratadas con Marigol de menor rendimiento (Tabla 2).

Diámetro ecuatorial del fruto

No se presentaron diferencias estadísticas entre tratamientos en el diámetro ecuatorial de

los frutos, lo cual indica que los extractos vegetales no tuvieron ninguna influencia en esta variable (Tabla 2).

Diámetro longitudinal del fruto

No se presentaron diferencias significativas entre tratamientos en el diámetro longitudinal del

fruto, lo cual indica que los extractos vegetales no influyeron en el tamaño de éstos (Tabla 2).

Aparición de estructuras

En el experimento se observó la aparición de las estructuras de las plantas de tomate tratadas con extractos, siendo las ramas las primeras en aparecer desde la semana 2 hasta la 16, en las plantas con tratamientos Neem y Barbasco y desde la semana 3 hasta 20 para el testigo; los botones aparecen entre la semana 2 a 19, los racimos florales una semana después y al mismo tiempo, las flores.

Los frutos comienzan a formarse durante las semanas 4 a la 20, siendo el rango más reducido el de Marigol y la cosecha se realiza desde la semana 11 a la semana 21 después de trasplante del tomate, empleando en promedio 7 semanas desde el inicio de formación del fruto hasta su recolección (Tabla 3).

Tabla 3. Aparición de estructuras en plantas de tomate tratadas con extractos acuosos, Cajamarca, 2003A. semanas después de trasplante

Tratamiento	Ramas	Botones	Racimos Florales	Flores	Frutos	Cosecha
Testigo	3 a 20	2 a 19	3 a 20	3 a 20	4 a 20	11 a 21
Neem	2 a 16	2 a 17	3 a 17	3 a 18	4 a 18	11 a 21
Barbasco	2 a 16	2 a 17	3 a 17	3 a 18	4 a 20	12 a 21
Marigol	3 a 18	2 a 17	4 a 18	4 a 19	5 a 18	11 a 20

Análisis de varianza de la cosecha

El análisis de varianza de la cosecha de tomate de mesa tipo chonto tratado con extractos acuosos por tratamientos durante cada una de las 11 semanas (desde la semana 11 hasta la 22) en que se realizó la cosecha presentaron diferencias estadísticas altamente significativas (a nivel de 1%) en las interacciones semanas por tratamiento para las variables de respuesta: diámetro

metro longitudinal de frutos cosechados, número de frutos y peso de frutos; al 5% en porcentaje de frutos sanos; no se presentaron diferencias estadísticas significativas en la interacción semana por tratamiento para las variables diámetro ecuatorial de frutos ni en el porcentaje de frutos con daño; pero si presentaron para las demás variables entre semanas y entre tratamientos (Tabla 4). Los altos coeficientes de variación se deben a la

Tabla 4. Análisis de varianza de cosecha de tomate de mesa tratados con extractos acuosos, Cajamarca, 2003A.

Fuente de variación	G.L.	Cuadrados medios de variables de respuesta					
		Diámetro Frutos	Longitud Fruto	Nº. Frutos	Peso Frutos	% de Frutos con Daño	% de Frutos Sanos
Semana	10	14.3**	15.9**	47.8**	194805**	1771.7**	6465.0**
Tratamiento	3	10.5**	13.9**	74.9**	261094**	649.9 NS	2369.7*
Sem x Trat	30	3.2 NS	3.8**	48.4**	125075**	677.4 NS	1413.0*
Error	68	2.0	2.3	5.1	24638	481.5	783.5

Análisis de comparación de diámetro ecuatorial frutos por semana

En la semana 12 se alcanzaron los mayores diámetros ecuatoriales de frutos (5.4 cm) que presentó diferencias estadísticas significativas con las semanas: 11, 18, 20 y 21. En esta última semana la media de diámetros fue la menor, correspondiente a la última semana de

cosecha, cuando se recolectaron todos los frutos que quedaban de la planta, la cual ya presentaba agobiamiento. En la semana 11 (primera de recolecciones) los tamaños de los frutos fueron también menores debido al menor desarrollo de las plantas (Tabla 5).

Tabla 5. Análisis de comparación de medias de diámetros ecuatoriales de frutas cosechados por semana (Prueba Tukey), Cajamarca, 2003A.

Tratamiento	Diámetro de Fruto (cm)	
11	3.07	C D
12	5.40	A
13	3.92	ABC
14	4.91	ABC
16	5.10	AB
16	5.03	AB
17	4.95	ABC
18	3.38	BGD
19	3.67	ABCD
20	3.40	BCD
21	1.94	D

El mayor diámetro se logró con el tratamiento Testigo (4.64 cm) diferente estadísticamente solo con el tratamiento Marigol, superado por

el Testigo en 1.35 cm; este último tratamiento podría estar afectando negativamente el desarrollo del fruto (Tabla 6).

Tabla 6. Análisis de comparación de medias de diámetros equatoriales de frutos, por tratamientos, Cajamarca, 2003A.

Tratamiento	Diámetro de Fruto (cm)	
Testigo	4.64	A
Neem	4.16	AB
Barbosco	4.20	AB
Marigol	3.29	B

Interacción semana por tratamiento del diámetro longitudinal de frutos cosechados

El mayor diámetro longitudinal de frutos se alcanzó en la semana 12 con la aplicación de Neem (5.91 cm), estadísticamente diferente con la interacción de los frutos tratados con Marigol en la semana 21 (0 cm), semana en la cual

no hubo frutos por cosecha en éste tratamiento, debido al agobiamiento total de la planta, con las demás interacciones de semana por tratamiento no se presentaron diferencias estadísticas significativas según prueba de Tukey (Figura 3).

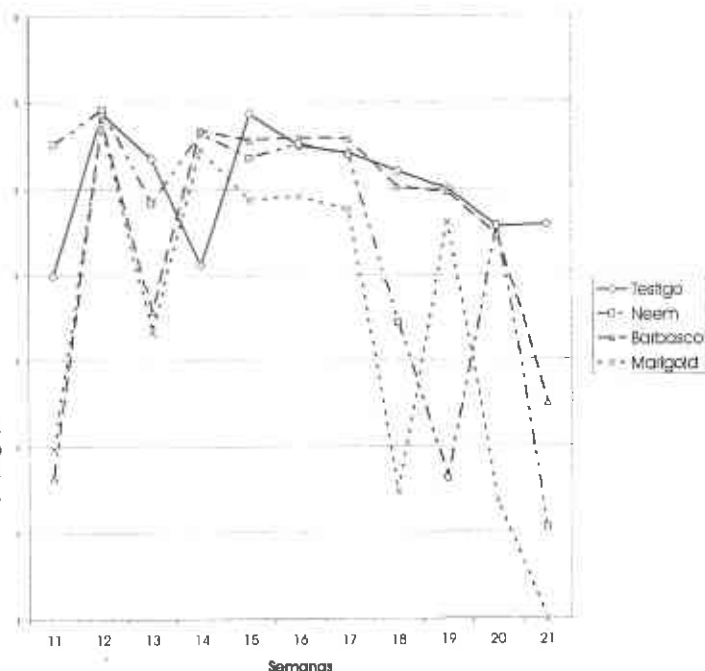


Figura 3. Efecto de extractos acuosos sobre diámetro longitudinal de frutos de tomate, Cajamarca, 2003A.

Diámetro longitudinal de frutos por tratamientos

Con el tratamiento Testigo se logró en promedio general, el mayor diámetro longitudinal del fruto (5.05 cm) estadísticamente diferente al

tratamiento con Marigol que fue el de menor grosor con 3.49 cm (Tabla 7).

Tabla 7. Comparación de medias de diámetro longitudinal de frutos de tomate por tratamiento (Tukey), Cajamarca 2003A.

Tratamiento	Diámetro de Fruto (cm)	
Testigo	5.05	A
Barbasco	4.58	A
Neem	4.44	AB
Marigol	3.49	B

Número de frutos cosechados por planta interacción semana por tratamiento

La comparación de medias del número de frutos cosechados por planta en la interacción semana por tratamiento según la prueba de Tukey muestra que el mayor número de frutos cosechados por planta se obtuvo en la semana 21 con el tratamiento Testigo, semana en la cual se cosecharon todos los frutos que quedaban en la planta (26 frutos por planta) en la última semana de recolección, el cual

es diferente estadísticamente con las demás interacciones. El siguiente tratamiento es el Neem en la semana 16 cuando se recolectaron 9.3 frutos por planta estadísticamente igual con la mayoría de los tratamientos, lo cual indica que con excepción del tratamiento Testigo en la semana 21, los extractos acuosos no influyeron en el número de frutos cosechados (Figura 4).

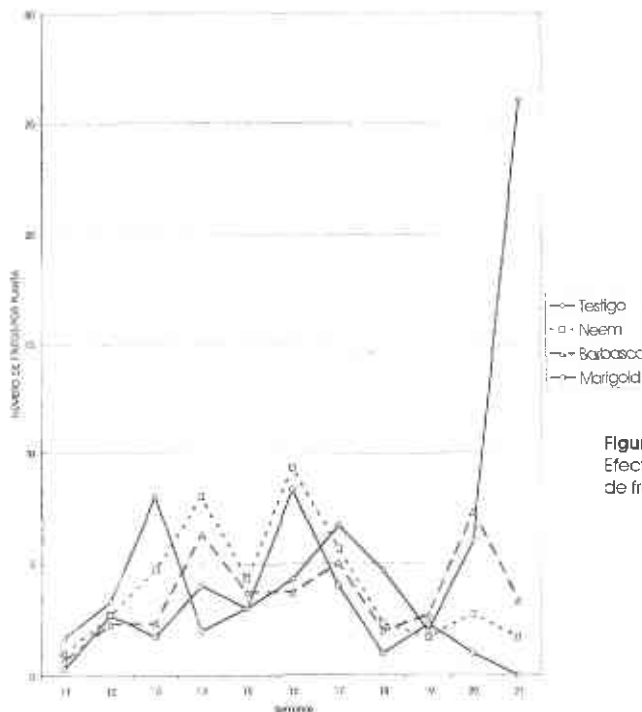


Figura 4. Efecto de extractos acuosos en el número de frutos de tomate de mesa, Cajamarca, 2003A

Peso de los frutos por planta

El análisis comparativo de peso de los frutos recolectados por planta en interacción semana por tratamiento muestra que el mayor peso se obtuvo con el tratamiento convencional

(Testigo) en la semana 21 con 1174.6 g/planta, estadísticamente igual a las recolecciones realizadas en las semanas 14 y 16 con la aplicación de Neem (Figura 5).

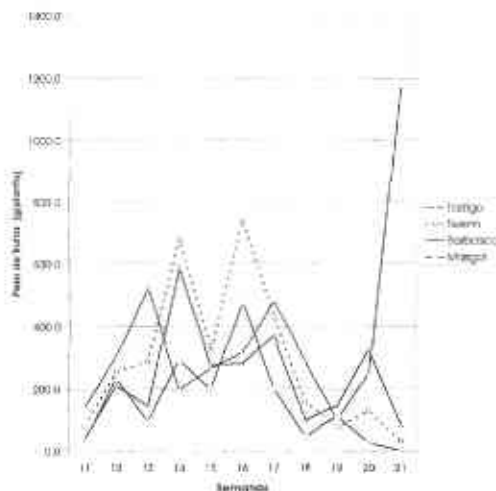


Figura 5. Efecto de extractos acuosos en el peso de frutos de tomate por planta, Cajamarca, 2003A

Como la cosecha del Testigo en la semana 21 presentó el mayor número de frutos y de peso, por haberse recolectado el total de frutos que se encontraban en la planta en la última semana de recolección, elevó éste peso; sin embargo, el promedio de peso medio por fruto del Testigo (45.1g) en la semana 21, es mucho menor que el tratamiento Neem en las sema-

nas 14 (79.18 g) y 16 (85.06 g) por lo cual se considera que el mejor tratamiento es el Neem en las semanas 14 y 16.

El mayor peso de los frutos se logra en las semanas 14 y 16 que corresponde al mayor diámetro del canopy de la planta, es decir cuando ésta es más frondosa y las hojas cubren mayor área alrededor del tallo principal de la planta.

Porcentaje de frutos con daño

Según el análisis de varianza se presentan diferencias estadísticas a nivel 1% en el porcentaje de frutos con daño entre semanas, no hubo diferencias estadísticas entre tratamientos ni en la interacción semanas por tratamiento.

La prueba de Tukey en el análisis comparativo de porcentaje de daño por semana muestra mayor porcentaje de frutos con daño en las semanas 19 y 21 con 34.1% y 31.5% de frutos con daño por pasador del fruto del tomate (*Neoleucinodes elegantalis*) y ausencia total de daño en las semanas 11 y 12 (Tabla 8).

Tabla 8. Comparación de medias de porcentaje de daño en frutos cosechados por semanas, tratados con extractos (Prueba de Tukey), Cajamarca, 2003A.

Semanas	Porcentaje de Frutos con daño	Letras
19	34.14	A
21	31.54	A
20	29.07	AB
18	25.28	B
15	22.46	AB
17	20.67	AB
13	17.77	AB
15	12.36	AB
14	7.13	AB
11	0.00	B
12	0.00	B

Porcentaje de frutos sanos

Según el análisis de varianza se presentaron diferencias estadísticas significativas al 5% por la interacción semana por tratamiento y entre tratamientos y al 1% entre semanas.

La prueba de Tukey en el análisis de comparación de porcentaje de frutos sanos en la interacción semana por tratamiento nos

muestra los 4 tratamientos en la semana 12 el 100% de frutos sin daño, lo mismo que las interacciones Neem en la semana 11, Barbosco y Marigol en la semana 14 y Testigo y Marigol en la semana 15, diferentes estadísticamente con los tratamiento Neem la semana 19 y Marigol en la semana 21 (Tabla 9).

Tabla 9. Comparación de medias de porcentaje de daño en frutos de tomate por tratamiento, Cajamarca, 2003A.

Tratamiento	Porcentaje de Frutos con daño	
Barbosco	24.04	A
Neem	18.06	A
Testigo	17.93	A
Marigol	13.21	A

CONCLUSIONES

✓ Los extractos acuosos no influyeron en la caída de las estructuras vegetativas: hojas, botones florales y flores.

✓ La mayor producción de frutos por planta se logró en las semanas 14 y 16, correspondiente a la época de mayor diámetro de canopy de la planta.

✓ El Testigo superó en rendimiento a los demás tratamientos.

✓ Las plantas tratadas con Marigol (*Tagetes patula*) presentaron menor desarrollo vegetativo y menores rendimientos.

✓ No se presentaron diferencias significativas en porcentaje de frutos con daño, entre los tratamientos.

RECOMENDACIÓN

Establecer nuevos experimentos con mayor homogeneidad del terreno, en diferentes localidades, que permitan concluir con mayor

margen de seguridad sobre el efecto de los extractos en la fisiología de planta de tomate.

- Agrios, G.N.** 1996. Fitopatología. México: Uteha Noriega. 2da ed.
- Anaya, A.L.** 1998. La alelopatía y el manejo de recursos naturales ; Mitos, realidades y perspectivas ; Resumen de la primera reunión nacional de Ecología Química. Instituto de fisiología Celular y centro de Ecología .UNAM. México.
- Armstrong, G.M. And J.K. Armstrong.** 1981. Special forms and races of *Fusarium oxysporum* causing wilt diseases. P. 391-399. In P.A. Nelson, T.A. Toussoun and R.J. Cook (Eds.). *Fusarium: diseases, biology and taxonomy*. Pennsylvania State University Press. University Park.
- Bergeson, G.B., Van Gundy S.D. and Thomason I.J.** 1970. Effect of *Meloidogyne javanica* on rhizosphere microflora and *Fusarium* wilt of tomato. *Phytopathology* 60: 1245 - 1249.
- Buitrago Berbúdez, N.** 1992. Niveles de resistencia a insecticidas en *Trialeurodes vaporariorum* plaga común del frijol. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. Santafé de Bogotá (Colombia), 96.
- Cardona, C.; Rendón, F.; García, J.; López-Ávila, A.; Bueno, J.M. Y Ramírez, J.D.** 2001. Resistencia a insecticidas en *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) en Colombia y Ecuador. *Revista Colombiana de Entomología*. 27(1-2): 33-38.
- Christie J.E.** Nemátodos de los vegetales, su ecología y control. Ed. Limusa. México. 1976.
- Eiras, AE; Cabrera, A; Gries, G; Jaffe, K.** 1997The use of sex feromone for monitoring the tomato fruit borer *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Pyralidae). En: http://www.ifs.se/Workshop/NP_Research_LatAm_1997/Eiras.htm
- Fincher, G.T; Monson, W.G; Burfon, G.W.** 1981. Effects of cattle feces rapidly buried by dung beetles on yield and quality of coastal bermudagrass. *Agronomy Journal*. 73: 775.
- French, E y Heberf, T.** 1980. Métodos de Investigación Fitopatológica. Serie: Libros y Materiales Educativos No. 43. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. IICA. San José, Costa Rica. 289 p.
- Gordon, T.R. AND R.D. Martyn.** 1997. The evolutionary biology of *Fusarium oxysporum*. *Annual Review of Phytopathology* 35: 111-128.
- Hill, A.** Botánica Económica. Barcelona :ediciones Omega. P. 145.
- Jepson, S.B.** 1983. The use of second-stage juvenile tails as an aid in the identification of *Meloidogyne* species. *Nematológica* 29 : 11-28.
- Lavelle, Patrick.** 1994. Faunal activities and soil processes: Adaptative strategies that determine ecosystems function, 15 World Congress of soil Science. Vol 1: Inaugural and state of the conferences. Acapulco, México. p 189.
- Noguera, G.R.** Efecto del nematodo nodulador *Meloidogyne incognita* sobre la fusariosis producida por *Fusarium oxysporum* f. sp *Lycopersici* en plantas de tomate (*L. esculentum* M. J Tesis Doctoral. U.C.V. Caracas 95 p. 1979.
- Ruseli, L.** 1948. The North American species of whiteflies of the genus *Trialeurodes*. USDA, miscellaneous publication. Washington (United States), Nº 635.
- Serrano P, Alberto; Muñoz L, Edilberto; Pulido F, Jaime; de la Cruz Jaime.** 1992. Biología, hábitos y enemigos naturales del *Neoleucinodes elegantalis* (Guenee). *Revista Colombiana de Entomología*. SOCOLEN. Vol. 18, No. 1. Enero-Junio 1992. Pp. 32-37.
- Stenseth, C.** 1985. Whitefly and its parasite *Encarsia formosa*. Biological pest control the glasshouse experience. Blandorf press. (England), 30-33.
- Stone, A.R.** 1979. Co-evolución of nematodes and plants. *Symb. Bot. Uppsala*.XXII 4: 46-61.
- Velásquez, Hector y Arning, Ingrid.** Plantas con potencial Biocida: Metodologías y experiencias para su desarrollo. Lima: Stephanie. 2000. 191 p.
- Vélez Ángel, R.** 1997. *Trialeurodes vaporariorum* (Homóptera: Aleyrodidae). Plagas de impacto económico. Bionomía y Manejo integrado. Universidad Nacional. Sede Medellín. (Colombia), 57-67.