

ESTUDIO DE EVALUACION DE EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE DIFERENTES PRODUCTOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS INSECTILES EN EL CULTIVO DE TOMATE EN EL VALLE DE CULIACAN, SINALOA. 2001-2002.

Dr. José Ramírez Villapudua y Roque A. Sáinz Rodríguez.

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) es un cultivo muy importante en el estado de Sinaloa, pues en la temporada 2001/2002 se sembraron alrededor de 20,000 mil hectáreas, con un rendimiento promedio de 50 t/ha. Este cultivo es infestado por muchas especies de plagas insectiles, pero el gusano del fruto (*Helicoverpa zea* (Boddie): Noctuidae: Lepidoptera], el gusano soldado [*Spodoptera exigua* (Hubner): Noctuidae: Lepidoptera] y el minador de la hoja [*Liriomyza munda* (Frick): Agromyzidae: Díptera] son las más severas y pueden reducir notablemente el rendimiento y calidad de la cosecha, si no se les controla adecuadamente). Hasta la fecha, la medida más recomendada, para controlar las plagas anteriores, es la aspersión de diversos insecticidas químicos sintéticos; sin embargo, faltan insecticidas que dejen menores niveles de residuos en la cosecha y que controlen efectivamente las plagas del tomate, para ser incorporados en un sistema integrado de control de plagas. Abakob, Pyrekob y Kobidin son insecticidas formulados, en gran medida, con productos naturales, los cuales dejan poco residuo en la cosecha.

Por lo anterior, se llevó a cabo este experimento con el objetivo de evaluar la efectividad biológica de Abakob 20, Pyrekob 14, Kobidin 800 y Kobidin 800 CV bajo las condiciones del valle de Culiacán, Sinaloa.

MATERIALES Y METODOS

Se llevaron a cabo dos experimentos, en dos localidades distintas, separados a 80 kilómetros, para asegurar la presencia y presión de plagas: Campo Agrícola La Guadalupana y Campo Agrícola Santa Fe. Ambos experimentos se realizaron en tomate (Gironda y 289), plantados el 30 de noviembre de 2001. Cada tratamiento constó de 3 surcos separados a 1.8 m por 50 m de longitud (270 m²). La separación entre plantas fue de 33 cm. De cada tratamiento, en el surco central, eliminando un metro de los extremos, se hicieron las evaluaciones de las plagas insectiles, quedando una parcela útil de 86.4 m² y 144 plantas aproximadamente.

La infestación de plagas se evaluó en todas las plantas de la parcela útil (144 plantas aproximadamente). El gusano del fruto se cuantificó como número de frutos dañados y larvas vivas en la parcela útil. En el caso de gusano soldado, la evaluación se llevó a cabo tomando en cuenta plantas dañadas y número de larvas vivas. El minador se evaluó contando el número de larvas vivas por hoja y el número de minas. Se realizaron 5 muestreos en 20 plantas por tratamiento, tomando 5 hojas por planta de la parte media. Las hojas se colocaron en bolsas de polietileno y se llevaron al laboratorio para inspeccionarse cuidadosamente bajo un microscopio de disección. También se colectaron pupas en cada tratamiento, usando 4 platos blancos de poliestireno (19.5 cm de diámetro) colocados bajo el follaje del cultivo en cada tratamiento. Las pupas se contaron semanalmente.

La aplicación de insecticidas se llevó a cabo desde antes de iniciarse la presencia de gusano del fruto, gusano soldado y minador de la hoja en el cultivo de tomate. Los insecticidas se mezclaron

en agua y se aplicaron con aspersora de mochila motorizada, Arimiz, equipada con boquillas de cono hueco, TX10, con una presión de aplicación de 50 psi. La cantidad de agua aplicada por tratamiento fue igual a 400 litros por hectárea. Los tratamientos fueron los siguientes:

Cuadro 1. Tratamientos evaluados para el control de plagas insectiles en tomate, Gironda y 289, en el Campo Agrícola Santa Fe, Navolato, y Campo Agrícola La Guadalupana, Culiacán, Sinaloa. Temporada 2001-2002.

Tratamientos		No. de aplicaciones
Insecticidas	Dosis/hectárea	
PyreKob14	2.0 lt	9
PyreKob14	3.0 lt	9
AbaKob 20	1.0 lt	9
AbaKob 20	1.5 lt	9
Kobidin 800	1.0 Lt	9
Kobidin 800	2.0 Lt	9
Kobidin 800CV	0.5 lt	9
Kobidin 800CV	1.0 lt	9
Agri-mec	0.8 lt	9
Decis	0.4 lt	9
Testigo sin aplicar	--	0

Para corroborar aun más la efectividad de los insecticidas anteriores, se hicieron ensayos *in vitro* (en el laboratorio), de la siguiente manera:

1. Se colocaron 20 gusanos del fruto, de diferentes instares, por charola.
2. Se les asperjó cada una de las dosis más altas de los insecticidas anteriores, disueltas en 400 litros de agua, quedando las siguientes partes por millón (ppm):

Insecticida	Dosis/hectárea	Partes por millón (ppm) (Dosis en 400 lt de agua)
PyreKob14	3.0 lt	7,500
AbaKob 20	1.5 lt	3,750
Kobidin 800	2.0 lt	5,000
Kobidin 800CV	1.0 lt	2,500
Decis	0.4 lt	1,000
Testigo sin aplicar	--	--

- 3,. También se colocaron hojas asperjadas con los insecticidas como alimento.

RESULTADOS

Durante el desarrollo del experimento, las plagas que se presentaron fueron el gusano del fruto, gusano soldado y el minador de la hoja. El gusano del fruto fue la plaga más destructiva ya que causó los daños más notables en el tratamiento testigo (sin aplicar = absoluto), llegando a registrar hasta 201 frutos perforados al final del experimento.

La apariencia global de las plantas, como consecuencia del control de las plagas, fue mejor en las parcelas en donde se aplicaron insecticidas, sobresaliendo aquellas tratadas con Pyrecob 14 y Abakob 20.

Cuadro 1. Efecto de diferentes insecticidas sobre la infestación de plagas en el cultivo de tomate, cv 289, en Campo Agrícola La Guadalupeana, Culiacán, Sinaloa. Temporada 2002-2002.

Tratamiento		Gusano del fruto		Gusano soldado		Minador de la hoja	
Insecticida	Dosis/ha	Frutos* dañados	Larvas* vivas	Plantas* Dañadas	Larvas* vivas	Larvas** Vivas/hoja	Minas** por hoja
PyreKob14	2.0 lt	25	5	2	7	3.33	4.00
PyreKob14	3.0 lt	22	7	1	3	3.20	3.95
AbaKob 20	1.0 lt	88	10	5	15	0.20	0.25
AbaKob 20	1.5 lt	68	11	4	13	0.10	0.15
Kobidin 800	4.0 lt	79	12	6	19	3.55	3.85
Kobidin 800	5.0 lt	65	10	5	15	4.00	4.55
Kobidin 800CV	0.5 lt	85	13	6	19	5.20	5.45
Kobidin 800CV	1.0 lt	65	9	3	10	3.95	4.05
Agrimec	0.8 lt	198	215	20	65	0.10	0.15
Decis	0.4 lt	83	10	3	10	5.35	5.55
Testigo	--	201	218	22	73	5.45	6.05

*En 144 plantas aproximadamente.

** En 20 plantas y 5 hojas por planta (promedio).

1.- Efecto sobre gusano del fruto y soldado en campo:

El daño causado por el gusano del fruto y soldado fue significativamente menor en todos los tratamientos que incluyeron insecticidas, con excepción de Agrimec, comparados con el testigo sin aplicar, lo cual se reflejó en una mejor apariencia del cultivo. Agrimec fue similar al testigo. El insecticida más sobresaliente fue Pyrekob 14 en ambas dosis utilizadas, siendo muy superior a Decis (testigo regional).

2.- Efecto sobre minador de la hoja.

Todos los tratamientos de insecticidas controlaron al minador de la hoja, pero en forma sobresaliente solamente lo lograron Abakob 20 y Agrimec. En las parcelas con estos tratamientos las plantas de tomate permanecieron casi libres de daño por gusano minador.

3.- Efecto sobre gusano del fruto y soldado *In vitro*.

Todos los tratamientos de insecticidas fueron superiores al testigo, al cual se le asperjó solamente agua. De éstos tratamientos sobresalió el Pyrekob 14, el cual mató los gusanos en 2 a 5 horas. Kobidin 800 y Kobidin 800Cv mostraron control intermedio.

Insecticidas	Ppm	Hora de aplicación	Hora de conteo			
			2:00 pm	5: pm	8:00 pm	8:00 am
PyreKob14	7,500	12:13	15	5	0	--
AbaKob 20	3,750	12:15	5	0	10	8 vivos
Kobidin 800	5,000	12:17	5	0	6	4 vivos
Kobidin 800CV	2,500	12:18	2	0	6	4 vivos
Decis	1,000	12:20	17	0	0	--
Agua	--	12:22	5	0	0	10 vivos

Fitotoxicidad al cultivo

No hubo ningún efecto adverso en ninguna de las etapas de desarrollo del cultivo de tomate; por el contrario, la apariencia global de las plantas, como consecuencia del control de las plagas, fue mejor en las parcelas en donde se aplicaron insecticidas, sobresaliendo aquellas tratadas Pyrekob 14 y Abakob 20.

CONCLUSIONES

1. Pyrekob 14 controló satisfactoriamente, mejor que Decis, el gusano del fruto y el gusano soldado que fueron las plagas que se presentaron durante el desarrollo del experimento en tomate.
2. El Abakob 20 controló satisfactoriamente, igual que Agrimec, el minador de la hoja en tomate durante el desarrollo del cultivo, lo cual indica que la aplicación de solamente este insecticida pudiera proporcionar un control satisfactorio para esta plaga.
3. Kobidin 800 y Kobidin 800CV proporcionaron un control mediano, pero se pueden usar en un control integrado para ayudar a bajar los residuos de otros insecticidas químicos.
4. Pyrekob 14, tiene mucho futuro para controlar gusanos de diferentes especies y Abakob 20 para controlar minadores de hoja, araña roja (*Tetranychus urticae* Koch), acaro blanco en chile (*Polyphagotarsonemus latus* Banks), canelilla en tomate (*Aculops lycopersici*) y guano alfiler en tomate [*Keiferia lycopersicella* (Walsingham)], las cuales son grandes problemas en Sinaloa.
5. Se reportan solamente los resultados de una de las dos localidades por considerarlo adecuado.

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE SINETROL SOBRE EL CONTROL DE NEMATODOS ECTOPARÁSITOS EN EL CULTIVO DE TOMATE.

Dr. José Ramírez Villapudua y Roque A. Sáinz Rodríguez.

En Sinaloa, en la temporada 2001-2002, se cultivaron alrededor de 20,000 ha de tomate, destacando, por orden de mayor a menor superficie, el bola, saladette (Roma o UC-84), cherry y grape para exportación a los Estados Unidos. En este cultivo se presenta una serie de problemas que limitan la productividad, destacando, entre éstos, las enfermedades causadas por nematodos. La aplicación de Vydate al suelo es una de la forma más vieja y más efectiva de lucha contra estos problemas.

Hasta la fecha, la medida más recomendada, para controlar los nematodos, es la aplicación al suelo de nematicidas químicos sintéticos; sin embargo, faltan productos que dejen menores niveles de residuos prohibidos en la cosecha y que controlen efectivamente los nematodos en tomate, para ser incorporados en un sistema integrado de control de enfermedades. Sinetrol es un nuevo nematicida formulado, en gran medida, con productos naturales, los cuales dejan poco o nada de residuo en la cosecha. Sinetrol es formulado por IntraKam, el cual tiene baja toxicidad a mamíferos, bajo impacto ambiental y un excepcionalmente amplio espectro de actividad nematicida.

Por lo anterior, se llevó a cabo este experimento con el objetivo de evaluar la efectividad biológica de Sinetrol líquido bajo las condiciones del valle de Culiacán, Sinaloa.

MATERIALES Y METODOS

Se llevaron a cabo dos experimentos, en dos localidades distantes, separados a 80 kilómetros, para asegurar la presencia y presión de nemátodos: Campo Agrícola La Guadalupana y Campo Agrícola Santa Fe. Ambos experimentos se realizaron en tomate (cultivares Girona y 289), plantados el 30 de noviembre de 2001. Cada tratamiento constó de 3 surcos separados a 1.8 m por 50 m de longitud (270 m²). La separación entre plantas fue de 33 cm. De cada tratamiento, en el surco central, eliminando un metro de los extremos, se hicieron las evaluaciones de las poblaciones de nemátodos y 1 mes de cosecha, quedando una parcela útil de 86.4 m² y 144 plantas aproximadamente.

Los nematicidas se mezclaron en 20 litros de agua (equivalente a 2,656 lt/ha) y se aplicaron cada 15 días, en 3 ocasiones, a través del sistema de riego por goteo, por medio de una bomba motorizada, Arimitzu®, sin boquilla conectada a la cinta de goteo, con una presión de aplicación de 50 psi. Las dosis que se aplicaron fueron 5, 10 y 15 litros por hectárea, las cuales se compararon con un testigo regional (Vydate) y un testigo absoluto (sin nematicida). Los tratamientos fueron los siguientes:

Cuadro 1. Tratamientos evaluados para el control de nematodos ectoparásitos en tomate, Gironda y 289, en el Campo Agrícola Santa Fe, Navolato, y Campo Agrícola La Guadalupeana, Culiacán, Sinaloa. Temporada 2001-2002

Tratamientos		No. de aplicaciones	Intervalo entre aplicaciones
Insecticidas	Dosis/ha*		
Sinertrol líquido	5.0 lt	3	15 días
Sinertrol líquido	10 lt	3	15 días
Sinertrol líquido	15 lt	3	15 días
Vydate	5 lt	3	15 días
Testigo sin aplicar	-.-	-.-	-.-

*Producto comercial.

Para el control del minador de la hoja se aplicó Agrimec 1.8 CE a razón de 0.4 l/ha y decis para el control de gusano del fruto y soldado.

Para la cuantificación de nematodos ectoparásitos en muestras de suelo, un día antes de la aplicación de los tratamientos, 30 y 60 días después, del surco central de cada parcela se tomaron cinco muestras de suelo, de 0-30 cm de profundidad, las cuales se revolvieron completamente y se tomaron 100 gr para ser analizados. La efectividad de los tratamientos sobre las poblaciones de nematodos ectoparásitos se evaluó contando los individuos encontrados en los diferentes tratamientos, los cuales se identificarán usando claves y descripciones de nematodos. Para ello se combinó el método del "tamizado" y el de "flotación en azúcar". Una muestra de 100 gr de suelo se mezcló con dos litros de agua, se agitó por 20 segundos, se dejó reposar por 30 segundos y el sobrenadante se pasó a través de un tamiz de 40 mallas (para retener residuos grandes) sobre otro de 325 mallas (para retener nematodos). Los nematodos se concentraron en 20 ml de agua y luego se centrifugaron a 3,000 rpm por cinco minutos. El sobrenadante, sin los nematodos, se descargó y los tubos (con el sedimento y nematodos) se llenaron con una solución azucarada (454 g de sacarosa por litro de agua), se agitaron para poner en suspensión los nematodos y luego se centrifugaron a 3,000 rpm por dos minutos. El sobrenadante azucarado, conteniendo los nematodos, se vertió en un tamiz de 500 mallas para retener los nematodos y lavarles la solución azucarada. Finalmente, los nematodos se pasaron a un cristal de *Síracusa* para su posterior conteo e identificación.

En fitotoxicidad se evaluó el tipo y grado de daño al cultivo de tomate, según la escala de puntuación propuesta por la European Weed Research Society, manifestando el porcentaje de clorosis, necrosis, achaparramiento, malformaciones, etc. a los 15, 30 y 60 días después del trasplante (16 de octubre, 1 de noviembre y 1 de diciembre de 1999), en el surco central de cada parcela (24 plantas en 16 m²).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Todos los tratamientos incrementaron el rendimiento de tomate y redujeron las poblaciones de nematodos ectoparásitos, Los géneros de nematodos identificados fueron *Pratylenchus*, *Belonolaimus*, *Hoplolaimus* y *Rotylenchus*.

Sinertrol resultó efectivo para controlar nematodos (Cuadro 2), principalmente en las dosis más altas. Los tratamientos de 10 y 15 lt/ha fueron los mejores para reducir las poblaciones de nematodos ectoparásitos.

Las poblaciones de nematodos fueron incrementándose de acuerdo con el estado de desarrollo del cultivo, como puede observarse en el testigo sin aplicar, debido probablemente a la mayor masa radical.

Treinta días después de la aplicación de los nematicidas, los nematodos se detectaron en poblaciones bajas respecto al testigo, aunque hubo un pequeño incremento respecto a la población inicial. Sin embargo, este incremento respecto a la masa radical, representa una disminución muy marcada de las poblaciones de nematodos ectoparásitos.

El efecto del control de los nematodos del suelo se pudo observar aún 30 días después de la última aplicación, ya que 60 días después de la primera aplicación las poblaciones de nemátodos ectoparásitos se redujeron 39.05, 29.06 y 12.67%, en sinetrol 5, 10 y 15 lt/ha, respectivamente, en relación al testigo absoluto. También, se puede observar que a medida que la dosis se incrementó, las poblaciones de nemátodos ectoparásitos disminuyeron.

Cuadro 2. Efectividad de nematicidas sobre las poblaciones de nematodos ectoparásitos, en 100 g de suelo, en tomate saladette cultivar 0289. Culiacán, Sin. Temporada 2001-2002.

Tratamiento	Dosis por ha	Momento de la aplicación con respecto a la floración																
		Al momento					30 días después					60 días después						
		P	B	H	R	T	P	B	H	R	T	%	P	B	H	R	T	%
Sinetrol líq.	5.0 l	40	39	43	0	121	29	33	49	19	124	30.47	45	65	71	81	262	39.05
Sinetrol líq	10 l	55	12	37	22	126	25	16	30	36	107	26.29	33	49	55	58	195	29.06
Sinetrol líq	15 l	11	56	19	49	135	0	21	31	15	67	26.46	15	33	32	5	85	12.67
Vydate	5.0 l	33	45	16	35	129	5	32	26	36	99	24.32	45	29	21	30	125	18.63
Testigo Abs.	--	52	32	0	40	127	98	88	120	101	407	0	178	155	167	171	671	0

Testigo sin aplicar (testigo absoluto). Vydate (metamsodio 42%) = Testigo regional. P = *Pratylenchus*; B = *Belonolaimus*; H = *Hoplolaimus*; R = *Rotylenchus*; T = población total de nematodos. % = porcentaje de disminución de población total de nematodos, respecto al testigo correspondiente a la fecha.

Todos los tratamientos de nematicidas incrementaron el rendimiento de tomate de exportación, respecto al testigo absoluto (Cuadro 3). Respecto al testigo absoluto, los tratamientos de Sinetrol líquido incrementaron el rendimiento de frutos exportables en un rango de 8.33 a 19.83%. Vydate fue, también, mejor que el testigo absoluto, teniendo un incremento de 15.74% en producción, valor inferior a los obtenidos con la dosis más alta de Sinetrol líquido.

Cuadro 3. Rendimiento de frutos de exportación de tomate saladette cv. 289, desarrollado en suelo con y sin nematicidas. Culiacán, Sinaloa. Temporada 2001-2002.

Tratamiento	Dosis/ha	Producción en 86.4 m ²	
		Kilogramos	% Incremento
Sinetrol líquido	5.0 lt	200.57	8.33
Sinetrol líquido	10.0 lt	216.14	16.74
Sinetrol líquido	15.0 lt	221.86	19.83
Vydate	5.0 lt	214.29	15.74
Testigo sin aplicar	--	185.14	00.00

En cuanto a fitotoxicidad, no hubo ningún efecto adverso en ninguna de las etapas de desarrollo del cultivo, por el contrario, las plantas mostraron un mayor vigor, lo que favoreció la producción de frutos de tomate de exportación.

CONCLUSIONES

1. La apariencia global de las plantas y el rendimiento de la cosecha, como consecuencia de la reducción de las poblaciones de nematodos ectoparásitos, fue mejor en las parcelas en donde se aplicaron nematicidas, sobresaliendo aquellas tratadas con las dosis más altas de Sinetrol.
4. El Sinetrol fue superior al testigo regional, Vydate, en la dosis más alta, ya que controló más satisfactoriamente los nematodos.
- 5.- El nematicida Sinetrol no fue fitotóxico en ninguna de las etapas de desarrollo del cultivo de pepino, por el contrario, las plantas fueron más vigorosas, principalmente en las dosis más altas de Sinetrol, lo que favoreció la producción de tomate de exportación.

ESTUDIO DE EVALUACION DE EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE BELA PLUS PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES FOLIARES DEL CULTIVO DE TOMATE EN EL VALLE DE CULIACAN, SINALOA.

Dr. José Ramírez Villapudua y Roque A. Sáinz Rodríguez.

En Sinaloa, en la temporada 2001-2002, se cultivaron alrededor de 20,000 ha de tomate, destacando, por orden de mayor a menor superficie, el bola, saladette (Roma o UC-84), cherry y grape para exportación a los Estados Unidos. Aunque varias enfermedades pueden ocurrir en este cultivo, el tizón temprano, causado por *Alternaria solani* y la cenicilla, causada por *Oidiopsis taurica*., son las más serias y pueden provocar grandes pérdidas en rendimiento, si no se les controla adecuadamente. Hasta la fecha, la medida más recomendada, para controlar las enfermedades anteriores, es la aspersión de diversos fungicidas químicos sintéticos; sin embargo, faltan fungicidas que dejen menores niveles de residuos en la cosecha y que controlen efectivamente las enfermedades del tomate, para ser incorporados en un sistema integrado de control de enfermedades. Bela Plus es un nuevo fungicida formulado, en gran medida, con productos naturales, los cuales dejan poco residuo en la cosecha. Bela Plus es formulado por IntraKam, el cual tiene baja toxicidad a mamíferos, bajo impacto ambiental y un excepcionalmente amplio espectro de actividad antifungal y bacteriana. Por lo anterior, se llevó a cabo este experimento con el objetivo de evaluar la efectividad biológica de Bela Plus bajo las condiciones del valle de Culiacán, Sinaloa.

MATERIALES Y METODOS

Se llevaron a cabo dos experimentos, en dos localidades distantes, separados a 80 kilómetros, para asegurar la presencia y presión de enfermedades: Campo Agrícola La Guadalupana y Campo Agrícola Santa Fe. Ambos experimentos se realizaron en tomate (cultivares Gironde y 289), plantados el 30 de noviembre de 2001. Cada tratamiento constó de 3 surcos separados a 1.8 m por 50 m de longitud (270 m²). La separación entre plantas fue de 33 cm. De cada tratamiento, en el surco central, eliminando un metro de los extremos, se hicieron las evaluaciones de las enfermedades, quedando una parcela útil de 86.4 m² y 144 plantas aproximadamente. La severidad de enfermedad se evaluó en base al área foliar afectada, en 10 hojas tomadas al azar, de la parte media, en cada tratamiento.

La aplicación de fungicidas se llevó a cabo desde antes de iniciarse la presencia de enfermedades en el cultivo de tomate. Los fungicidas se mezclaron en agua y se aplicaron con aspersora de mochila motorizada, Arimiz, equipada con boquillas de cono hueco, TX10, con una presión de aplicación de 50 psi. La cantidad de agua aplicada por tratamiento fue igual a 400 litros por hectárea. Los tratamientos fueron los siguientes:

Cuadro 1. Tratamientos evaluados para el control de enfermedades en tomate, Gironda y 289, en el Campo Agrícola Santa Fe, Navolato, y Campo Agrícola La Guadalupana, Culiacán, Sinaloa. Temporada 2001-2002

Tratamientos		No. de aplicaciones	INTERVALO ENTRE APLICACIONES
Insecticidas	Dosis/ha*		
BelaPlus	1.5 lt	9	7 días
BelaPlus	3.0 lt	9	7 días
Clorotalonil	2.5 lt	9	7 días
Fungibac	2.0 lt	9	7 días
Sin aplicación	-.-	-.-	-.-

* Producto comercial.

Para el control del minador de la hoja se aplicó Agrimec a razón de 0.4 l/ha y decis para el control de gusano del fruto y soldado.

RESULTADOS

Durante el desarrollo del experimento, las enfermedades que se presentaron fueron el tizón temprano y la cenicilla,

La cenicilla fue la enfermedad que mostró el índice de severidad más alto. La severidad de esta enfermedad fue significativamente menor en los tratamientos que incluyeron fungicidas, aun con la dosis más baja de Bela Plus, 1.5 lt/ha, lo cual pudiera reflejarse en el rendimiento de la cosecha de tomate exportable. Los dos tratamientos de Bela Plus fueron superiores a los testigos regionales, Bravo 750 y Fungibac. Cabe recalcar que aun la dosis de 1.5 lt/ha de Bela Plus fue superior a Bravo 750 y Fungibac Plus para controlar la cenicilla, los cuales mostraron un nivel de control muy bajo.

El tizón temprano fue la enfermedad de menor severidad durante el desarrollo del experimento, ya que el testigo absoluto apenas alcanzó un índice máximo de 5.5% de área foliar afectada. Todos los tratamientos de fungicidas fueron superiores al testigo absoluto. Los tratamientos de Bravo 750 y Bela Plus ejercieron buen control, pero inferior a los de Bela Plus.

Cuadro 2. Severidad de cenicilla y tizón temprano en tomate bola cv. 289, asperjado cada 7 días con diferentes fungicidas. Culiacán, Sinaloa. Temporada 2001-2002.

Fungicidas	Dosis/ha ^b	Severidad de enfermedad % Area foliar afectada	
		Cenicilla	Tizón temprano
Bela plus	1.5 lt	6.0	2.50
Bela Plus	3.0 lt	1.5	2.00
Fungibac Plus	2.5 lt	18.0	3.75
Bravo 750	2.0 lt	13.0	2.50
Testigo (sin aplicar)	-.-	50.0	5.50

^b Material comercial

La apariencia global de las plantas, como consecuencia del control de las enfermedades, fue mejor en las parcelas en donde se aplicaron fungicidas.

El control de las enfermedades aquí reportadas, mediante la aspersión de Bela Plus, indica que la aplicación de solamente este fungicida pudiera proporcionar un control satisfactorio para una población mixta de patógenos en tomate y muchos otros cultivos comercialmente importantes. En este trabajo, Bela Plus controló satisfactoriamente, mejor que los testigos regionales, la cenicilla y el tizón temprano, como se ha reportado contra muchas otras enfermedades en diferentes cultivos; sin embargo, por su no conocida inducción de poblaciones resistentes de patógenos, Bela Plus debería usarse juiciosamente.

Bela plus se justifica debido a que: 1) es considerado un fungicida de bajo impacto ambiental, 2) controla bien la cenicilla y el tizón temprano y 3) a que otros fungicidas recomendados para estas enfermedades controlan solamente una de ellas, provocan la aparición de biotipos resistentes o estimulan el desarrollo de otras enfermedades.

CONCLUSIONES

1. Bela Plus controló satisfactoriamente, mejor que Bravo 750 y Fungibac Plus, la cenicilla (*Leveillula taurica*) y el tizón temprano (*Alternaria solani*) en tomate.
2. Las dos dosis de Bela Plus disminuyeron la velocidad de desarrollo de la cenicilla y tizón temprano, pero la 1.5 lt/ha fue suficiente para mantener un control adecuado de estas enfermedades.
- 3.- El fungicida Bela plus no es fitotóxico al cultivo de tomate; por el contrario, las plantas adquieren una coloración verde más intensa, lo que favorece una mayor proporción de frutos exportables.
- 4.- Para un programa de aspersión de fungicidas en tomate, es aconsejable combinar o alternar el Bela Plus con otros fungicidas de grupos químicos diferentes, que controlen las enfermedades en tomate, para evitar o retardar la aparición de biotipos de patógenos con resistencia a Bela Plus.

ESTUDIO DE EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DEL INSECTICIDA KOBIDIN 800 CV PARA EL CONTROL DE LA MOSQUITA BLANCA (*Bemisia tabaci*) Y PULGONES (*Myzus persicae*) EN EL CULTIVO DE JITOMATE

Dr. Cecilio Mendoza Zamora. Dpto. de Parasitología. UACH

México produce jitomate en una superficie de 51,994.92 ha con un rendimiento promedio de 26.237 toneladas por hectárea, siendo los principales estados productores Sinaloa (21,481 ha), Michoacán (7,250.34 ha), San Luis Potosí (6,880.5 ha), Baja California (5,330 ha), Nayarit (4,414 ha), Morelos (3,302 ha) (Sistema de Información Agropecuaria, SAGARPA, 2000).

Al igual que todos los cultivos, el tomate se enfrenta a un gran número de problemas fitosanitarios que incluyen el ataque de plagas y enfermedades y daños por virosis y micoplasmas.

Dentro de las plagas de importancia que atacan al cultivo de jitomate en México, se reportan a *Epitrix cucumerix*, *Diabrotica balteata*, *Phyllocoptes gracilis*, *Manduca quinquemaculata*, *Trichoplusia ni*, *Spodoptera exigua*, *Keiferia lycopersicella*, *Heliothis virescens*, *Myzus persicae*, *Macrosiphum insertum*, *Myzus asalonicus*, *Myzus circumflexum*, *Aphis rhami*, *Aulacorthum circumflexum*, *Frankiniella occidentalis*, *F. fasca*, *Thrips tabaci*, *Aculus lycopersici*, *Polygotarsonemus latus*, *Tetranychus urticae*, *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum* (Valadéz, 1991, citado por Gil, 1994).

Entre los principales problemas que afectan a los cultivos de hortalizas se encuentran los insectos plaga, destacándose por su importancia la mosquita blanca (*Bemisia tabaci* y/o *Trialeurodes vaporariorum*). Son varias las causas de las cuales se deriva la importancia de esta plaga. Una de ellas es el daño directo que causan al succionar la savia de las plantas, llega a causarles un debilitamiento tal, que puede ocasionar su muerte; sobre todo en sembradíos donde ocurren altas poblaciones. Sin embargo, la mayor peligrosidad de este insecto está relacionado con la transmisión de enfermedades de tipo viral. En este último caso, aparentemente no es necesaria la incidencia de poblaciones altas, para que la virosis se manifieste; porque la incidencia de una población incipiente permite la propagación de la enfermedad en el cultivo (Ortega, 1992).

El daño directo que causa la mosquita blanca es la succión de nutrientes en la planta a través del aparato bucal de las ninfas y adultos, ocasionando con esto un amarillamiento del hospedante, el cual detiene su crecimiento e incluso puede llegar a morir cuando la población del insecto es muy alta.

Otro daño es la excreción de mielecilla sobre las hojas, en la cual se desarrolla una fungosis negra llamada funagina. Los hongos que se desarrollan sobre esta sustancia azucarada son: *Meliola camellialli*, *Capnodium* sp. e *Ichne* sp. La fumagina ocasiona interferencia con la fotosíntesis, con la consecuente reducción del vigor de la planta, puesto que cubre casi por completo el follaje (Pacheco, 1985).

Otra plaga importante son los trips, estos son los insectos alados más pequeños, su longitud varía entre 0.3 y 14 mm. Comúnmente son de color amarillo, castaño-amarillento o negro y se encuentran en todo tipo de vegetación como flores o follaje, otros son subcortícolas o

frecuentemente se les encuentra en restos de plantas húmedas, particularmente madera y hongos. También se les puede encontrar en hojarasca, gramíneas, musgos y líquenes.

Dentro del complejo de plagas que atacan al cultivo del tomate, es común encontrar que es atacado por áfidos. El daño directo causado por estos insectos al alimentarse del floema de las plantas afecta su desarrollo normal y provoca su muerte prematura, frecuentemente por debilitamiento del sistema radicular, predisponiendo a la planta al ataque de otras plagas y enfermedades. Algunas especies producen toxinas salivales que necrosan los tejidos vegetales. Los daños indirectos se deben a la excreción de mielecilla que se acumula sobre la superficie foliar impidiendo la fotosíntesis y favoreciendo el desarrollo de fumagina; sin embargo, el daño más importante es el resultado de su capacidad para transmitir virus fitopatógenos. En este sentido afectan a la mayor parte de las hortalizas y transmiten el 70% de las enfermedades virales conocidas de estas plantas (Marchoux *et al.* Citado por Garzón *et al.* 1985).

Los adultos de *Myzus persicae* ocasionan daños al cultivo al extraer savia, además de que la mielecilla mancha los frutos y la fumagina que ahí se forma reduce la calidad de frutos e interfiere con la fotosíntesis. Esta plaga es un importante transmisor de enfermedades virosas que ocasionan severas pérdidas en la producción (Lagunes y Rodríguez, 1988). Este insecto, dentro de los áfidos es uno de los más resistentes a los insecticidas en general.

Para el control de áfidos (*Myzus persicae*) Lagunes y Rodríguez (1988) recomienda la aplicación de acefato, fosfamidon, metamidofos, mevinfos, naled, ometoato, oxamil y oxidimeton metílico; mientras que otros autores señalan que el control es posible aplicando diazinon, azinfos metílico, malation, carbofenotion, paration metílico, carbofuran y pirimicarb, entre otros.

Asimismo, se sigue del insecticida imidacloprid tanto en tratamiento a semilla (Gaucho 70 WS), como en aplicación foliar (Confidor 350 SC) en dosis de 35 g/lb de semilla y 100 ml/200 litros de agua en aplicación al cuello de la planta 5 ó 7 días después del trasplante ó bien, 1 ml por 0.5 litros de agua para asperjar 1000 plantas en pretrasplante. El empleo de este insecticida ha mostrado ser uno de los más eficientes para el control de la plaga (Arcos *et al.* 1998).

El control químico a base de insecticidas sistémicos fosforados, clorados y/o carbamatos, en aplicaciones localizadas o bien preventivas es el método más común para el control de pulgones. Sin embargo, el uso indiscriminado de insecticidas combinado con la alta capacidad reproductiva y plasticidad de estos insectos ha dado como resultado el desarrollo de biotipos resistentes a los grupos de insecticidas mencionados (Blackman, 1984).

En el caso de las especies que son eficientes vectores de virus, la aplicación de insecticidas induce a los insectos a realizar un mayor número de picaduras sobre la planta antes de morir, lo cual agudiza los problemas de virosis en estos casos.

El fracaso con el uso de insecticidas ha conducido al desarrollo de métodos alternativos de control dirigidos a evitar la llegada de los áfidos alados a las plantas cultivadas utilizando superficies reflejantes o repelentes, tales como el acolchado (en el caso de las hortalizas, papel aluminio o con materiales de desecho de algunos cultivos como paja de arroz, colocados entre o sobre los surcos para proteger a las plantas, especialmente en las primeras etapas de su desarrollo (Garzón *et al.* 1985).

Pese a los diversos insecticidas y métodos de control que existen para el control del complejo de plagas en el cultivo de jitomate, aún se requiere contar con productos que posean un mayor espectro de acción con lo que se reducirá el uso de diferentes tipos de insecticidas, para poder

controlar diferentes especies plaga que inciden a un mismo tiempo durante el ciclo del cultivo con lo que se reduce el riesgo de generar resistencia, por lo que se realizó el presente estudio con los siguientes objetivos:

OBJETIVOS

1. Evaluar la eficacia biológica del insecticida Kobidin 800 CV a diferentes dosis para el control de la mosquita blanca y pulgones en el cultivo de tomate.
2. Comparar el efecto de control de las dosis evaluadas de Kobidin 800 CV con otro insecticida comercial recomendado en el cultivo de tomate para el control de la mosquita blanca y pulgones.
3. Evaluar el posible efecto fitotóxico de los tratamientos evaluados al cultivo de tomate.

MATERIALES Y METODOS

Lugar de realización.

El presente estudio se llevó a cabo en un lote comercial de tomate de la variedad Bandolero, propiedad del Sr. Juan Tijerina en el Mpio. de Emiliano Zapata, Morelos, el cual está ubicado geográficamente en los 18° 55' de latitud norte y en los 99° 44' de longitud oeste, con temperatura media anual de 20.7 °C y una precipitación media anual de 1146.6 mm y con una altura sobre el nivel medio del mar de 1529 m (García, 1988).

Información técnica del producto a evaluar

El insecticida Kobidin 800 CV es un repelente a base de aceite vegetal como fuente de ácidos grasos (C18 = 570 g/litro, C16 = 200 g/litro y C20 = 30 g/litro) más Lambda Cyhalotrina al 5 %, equivalente a 50 g de I.A. por litro y Pyrethro natural al 5 %, equivalente a 50 g de este ingrediente por litro de producto comercial en una formulación líquida.

Tratamientos

Los tratamientos evaluados se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos y dosis evaluadas en el control de ninfas de mosquita blanca y pulgones en tomate en Emiliano Zapata, Morelos, México. 2002

Tratamientos	Dosis (P.F./ha)
1 Kobidin 800 CV	1.00 l
2 Kobidin 800 CV	1.25 l
3 Kobidin 800 CV	1.50 l
4 Decis 2.5 CE	1.50 l
5 Testigo absoluto	--

P.F.: Producto Formulado

Diseño y Unidad Experimental

Los tratamientos fueron alojados en un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, cada unidad experimental constó de 4 surcos de 1.35 m de separación por 5 m de largo (27 m²), teniéndose una superficie por tratamiento de 108 m².

Aplicación de tratamientos

Se llevaron a cabo tres aplicaciones a intervalos de 10 días entre cada una, iniciándose cuando se detectaron las primeras ninfas y/o adultos de mosca blanca, así como las primeras ninfas y/o adultos de pulgones alados y ápteros (*Myzus persicae*), realizándose éstas con una aspersora motorizada (Arimitsu®) con una boquilla con dos puntas de abanico previa calibración del equipo a un gasto de agua por hectárea de 525.5 litros.

Evaluaciones y parámetros aveluar

Se realizó un muestreo previo a la aplicación de los tratamientos y una evaluación del efecto del control 10 días después de cada aplicación, haciendo un total de tres evaluaciones, muestreando 20 hojas al azar por unidad experimental (80 por tratamiento) y contando en estas el número de ninfas de mosca blanca por campo de lupa de 9 cm² y en este mismo intervalo y tamaño de muestra el número de ninfas y/o adultos ápteros, así como alados de *Myzus persicae* por hoja. El efecto fitotóxico de los tratamientos se evaluó con la escala del cuadro 2:

Cuadro 2. Escala de la puntuación EWRS para evaluar el efecto fitotóxico de los tratamientos evaluados para el control de ninfas de mosca blanca y pulgones en tomate en Emiliano Zapata, Mor. México. 2002

Valor	Efecto sobre el cultivo	% de fitotoxicidad al cultivo
1	Sin efecto	0.0 - 1.0
2	Síntomas muy ligeros	1.0 - 3.5
3	Síntomas lígeros	3.5 - 7.0
4	Síntomas que no se reflejan en el rendimiento	7.0 - 12.5
5	Daño medio	12.5 - 20.0
6	Daños elevados	20.0 - 30.0
7	Daños muy elevados	30.0 - 50.0
8	Daños severos	50.0 - 99.0
9	Muerte completa	99.0 - 100.0

Análisis de datos

Al número de ninfas de mosca blanca por campo de lupa así como la número de ninfas y/o adultos ápteros y adultos alados de pulgones por hoja se les aplicó el análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Tukey con un $\alpha = 0.05$ con el paquete de análisis estadístico SAS®. La eficacia del control se obtuvo con la fórmula de Abbott (1925).

Distribución de unidades experimentales

2	5	3	1
1	5	4	3
3	2	1	4
4	1	2	5
5	3	4	2
I	II	III	IV

Calendarización de actividades

FECHA	ACTIVIDAD
15/01/02	Instalación, preevaluación y 1ª aplicación
24/01/02	1ª evaluación y 2ª aplicación
04/02/02	2ª evaluación y 3ª aplicación
14/02/02	3ª evaluación

RESULTADOS Y DISCUSION

ANALISIS DEL CONTROL DE PULGONES APTEROS (*Myzus persicae*)

Preevaluación

Al realizar el muestreo previo a la aplicación de los tratamientos no se encontraron diferencias entre las unidades experimentales, llevándose a cabo la primera aplicación con una media de 0.61 pulgones ápteros por hoja. La falta de diferencias significativas se atribuye a la distribución homogénea de la plaga en sitio experimental.

Primera evaluación

En la primera evaluación se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos por lo que se llevó a cabo la prueba de Tukey en la cual se observa que el efecto del control de los tratamientos con insecticida es estadísticamente igual, observándose una relación directa entre la dosis evaluada de Kobidin 800 CV y la eficacia de cada una de estas, encontrándose niveles de control de 93.57% para la dosis de 1.5 l/ha, 88.82% para la dosis de 1.25 l/ha y 79.05% para la de 1.0 l/ha, mientras que la dosis de 500 ml/ha de Decis ofreció un control de 92.45%, superando a la dosis de 1.25 y 1.0 l/ha de Kobidin, pero con un control inferior al de la dosis de 1.5 l/ha.

En general y a diferencia de la dosis de 1.0 l/ha de Kobidin, todos los tratamientos con insecticida disminuyen el número de pulgones ápteros por hoja, lo que indica que este insecticida a dosis de 1.25 l y 1.5 l/ha así como el Decis presentan efecto de control sobre la plaga evaluada.

Cuadro 3. Comparación de medias del número de pulgones ápteros de *Myzus persicae* por hoja en la primera evaluación en el cultivo de tomate en Emiliano Zapata, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/ha	Pulgones/hoja (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
3. Kobidin 800 CV	1.50 l	0.23	A*	93.57
4. Decis 2.5 CE	500 ml	0.27	A	92.45
2. Kobidin 800 CV	1.25 l	0.40	A	88.82
1. Kobidin 800 CV	1.00 l	0.75	A	79.05
5. Testigo absoluto		3.58	B	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Segunda evaluación

Al realizar la segunda evaluación se encontraron diferencias entre los tratamientos y al aplicar la prueba de Tukey se observa que nuevamente el efecto de control de las dosis evaluadas de Kobidin 800 CV así como del Decis ejercen un control estadísticamente igual de la plaga y de igual forma se observa un incremento en la efectividad de todos estos, con niveles de control que oscilan entre el 91.51 y 98.32% de los que se deduce que todos son eficaces en el control de pulgones ápteros de *Myzus persicae*. No obstante, cabe señalar que la efectividad de Kobidin 800 CV esta directamente relacionada con la dosis evaluada, encontrándose una media de 0.13 pulgones por hoja en la dosis más eficaz (1.5 l/ha) y 0.66 en la dosis menor (1.0 l/ha), mientras que la dosis de 1.25 l/ha superó ligeramente a la dosis de 500 ml/ha de Decis ofreciendo un control de 97.04% y 0.23 pulgones por hoja.

Cuadro 4. Comparación de medias del número de pulgones ápteros de *Myzus persicae* por hoja en la segunda evaluación en el cultivo de tomate en Emiliano Zapata, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/ha	Pulgones/hoja (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
3. Kobidin 800 CV	1.50 l	0.13	A*	98.32
4. Decis 2.5 CE	500 ml	0.23	A	97.04
2. Kobidin 800 CV	1.25 l	0.35	A	95.50
1. Kobidin 800 CV	1.00 l	0.66	A	91.51
5. Testigo absoluto		7.78	B	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Tercera evaluación

El análisis de varianza de la tercera evaluación muestra que existen diferencias entre los tratamientos y en la prueba de Tukey se observa que efecto de control de las dosis evaluadas de kobidin 800 CV y de Decis es estadísticamente igual, encontrándose niveles de control satisfactorios en las dosis evaluadas de estos, siendo la dosis de 1.5 l/ha de Kobidin la más eficaz con una media de control de 99.09 y 0.12 pulgones/hoja, seguida por la dosis de 1.25 l/ha del mismo insecticida, así como la dosis de 500 ml/ha de Decis que ofrecieron un control de 98.42% y 0.21 pulgones/hoja.

De las dosis evaluadas de Kobidin 800 CV, la menos eficaz fue la de 1.0 l/ha; sin embargo, ofreció un control adecuado de la plaga con una media de control de 94.51% y 0.73 pulgones por hoja, por lo que se considera que esta dosis también puede emplearse para control eficaz de la plaga.

Cuadro 5. Comparación de medias del número de pulgones ápteros de *Myzus persicae* por hoja en la tercera evaluación en el cultivo de tomate en Emiliano Zapata, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/ha	Pulgones/hoja (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
3. Kobidin 800 CV	1.50 l	0.12	A*	99.09
4. Decis 2.5 CE	500 ml	0.21	A	98.42
2. Kobidin 800 CV	1.25 l	0.21	A	98.42
1. Kobidin 800 CV	1.00 l	0.73	A	94.51
5. Testigo absoluto		13.31	B	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

ANÁLISIS DEL CONTROL DE PULGONES ALADOS DE *Myzus persicae*

Preevaluación

El análisis de varianza del número de pulgones alados por hoja en el muestreo previo a la aplicación muestra que no existen diferencias entre las unidades experimentales, llevándose a cabo la primera aplicación con una media de 0.29 pulgones alados por hoja, con una distribución homogénea en el sitio experimental.

Primera evaluación

El análisis de varianza de la primera evaluación muestra que existen diferencias entre los tratamientos y la prueba de Tukey indica que el efecto de control que ejercen las dosis de

Kobidin 800 CV así como el Decis 2.5 CE es estadísticamente igual, presentando todos estos eficacias de control satisfactorias; sin embargo, sobresale la dosis de 1.5 l/ha de kobidin con una media de control de 91.3%, seguido por los tratamientos de Kobidin 1.25 l/ha y Decis 500 ml/ha que presentaron una eficacia de control de 90.43 y 90.86, respectivamente; mientras que el tratamiento que tuvo la menor eficacia fue las dosis de 1.0 l/ha de Kobidin 800 CV con una media de control de 87.82%; sin embargo, también se considera a este tratamiento igualmente efectivo para el control de la plaga.

Cuadro 6. Comparación de medias del número de pulgones alados de *Myzus persicae* por hoja en la primera evaluación en el cultivo de tomate en Emiliano Zapata, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/ha	Pulgones/hoja (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
3. Kobidin 800 CV	1.50 l	0.20	A*	91.30
4. Decis 2.5 CE	500 ml	0.21	A	90.86
2. Kobidin 800 CV	1.25 l	0.22	A	90.43
1. Kobidin 800 CV	1.00 l	0.28	A	87.82
5. Testigo absoluto		2.30	B	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Segunda evaluación

En la segunda evaluación se encontraron diferencias entre los tratamientos y la prueba de Tukey nuevamente muestra que no existen diferencias entre los tratamientos con insecticida, observándose eficacias de control altamente satisfactorias para las dosis de 1.5 y 1.25 l/ha de Kobidin 800 CV y 500 ml /ha de Decis que presentaron niveles de control de 95.36, 93.33 y 94.2%, respectivamente.

Por su parte la dosis de 1.0 l/ha de Kobidin presentó el menor control de la plaga; sin embargo, este a pesar de ser moderado se considera satisfactorio (86.95%)

Cuadro 7. Comparación de medias del número de pulgones alados de *Myzus persicae* por hoja en la segunda evaluación en el cultivo de tomate en Emiliano Zapata, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/ha	Pulgones/hoja (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
3. Kobidin 800 CV	1.50 l	0.16	A*	91.30
4. Decis 2.5 CE	500 ml	0.20	A	90.86
2. Kobidin 800 CV	1.25 l	0.23	A	90.43
1. Kobidin 800 CV	1.00 l	0.45	A	87.82
5. Testigo absoluto		3.45	B	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Tercera evaluación

El análisis de varianza de la tercera evaluación muestra que existen diferencias entre los tratamientos, observándose en la prueba de Tuckey que después de tres aplicaciones, las dosis evaluadas de Kobidin 800 CV y Decis 2.5. CE ejercen un control altamente eficaz de la plaga, reduciendo a niveles inferiores a 0.6 pulgones alados/hoja la infestación de la plaga y pese a que la dosis de 1.0 l/ha de Kobidin fue el tratamiento menos eficaz se observa que la efectividad que presentó es satisfactora con un 91.34% de control y 0.58 pulgones/hoja; mientras que la dosis de 1.5 l/ha de este mismo insecticida presentó el mayor control con un 97.61% de eficacia y 0.16 pulgones por hoja.

Por su parte, la dosis de 1.25 l/ha de kobidin ejerció el mismo control que la dosis de 500 ml/ha de Decis 2.5 CE (96.86%) y ambos presentaron 0.21 pulgones alados/hoja; resultando todos estadísticamente iguales.

De los resultados anteriores y considerando el control que se obtuvo en los pulgones ápteros, es conveniente el uso de la dosis de 1.0 l/ha de Kobidin, bajo las condiciones en las que se llevó a cabo el presente estudio, ya que con esta después de tres aplicaciones se obtiene un control de 91.34% de pulgones alados y 94.51% de pulgones ápteros, además de que dicho control resulta ser estadísticamente igual al de las dosis de 1.25 y 1.5 l/ha del mismo insecticida así como al efecto encontrado en la dosis de 500 ml/ha de Decis 2.5 CE; sin embargo, de iniciarse las aplicaciones con poblaciones más altas, a las aquí reportadas en la preevaluación, es conveniente el uso de las dosis de 1.25 ó 1.5 l/ha de Kobidin 800 CV.

Cuadro 8. Comparación de medias del número de pulgones alados de *Myzus persicae* por hoja en la tercera evaluación en el cultivo de tomate en Emiliano Zapata, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/ha	Pulgones/hoja (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
3. Kobidin 800 CV	1.50 l	0.16	A*	97.61
4. Decis 2.5 CE	500 ml	0.21	A	96.86
2. Kobidin 800 CV	1.25 l	0.21	A	96.86
1. Kobidin 800 CV	1.00 l	0.58	A	91.34
5. Testigo absoluto		6.70	B	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

ANÁLISIS DEL CONTROL DE NINFAS DE MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci*)

Preevaluación

Al realizar el muestreo previo a la primera aplicación de los tratamientos del número de ninfas de mosca blanca por campo de lupa de 9 cm², no se encontraron diferencias entre las unidades experimentales, llevándose a cabo la primera aplicación con una media de 2.07 ninfas/campo de lupa bajo una distribución homogénea en el sitio experimental.

Primera evaluación

Al realizar la primera evaluación se encontraron diferencias entre los tratamientos y pese a que en la comparación de medias no se observa un control sobresaliente por parte de las dosis e insecticidas evaluados, es notorio para las dosis de 1.25 y 1.5 l/ha así como 500 ml/ha de Decis 2.5 CE la disminución del número de ninfas/campo de lupa respecto a la preevaluación, no así para la dosis de 1.0 l/ha de Kobidin, de los insecticidas y dosis evaluadas, fue el menos eficaz.

Cuadro 9. Comparación de medias del número de ninfas/campo de lupa de 9 cm² de mosca blanca *Bemisia tabaci* en la primera evaluación en el cultivo de tomate en Emiliano Zapata, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/ha	Ninfas/9 cm ² (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
3. Kobidin 800 CV	1.50 l	1.17	A*	67.22
4. Decis 2.5 CE	500 ml	1.77	A	50.42
2. Kobidin 800 CV	1.25 l	1.90	A	46.77
1. Kobidin 800 CV	1.00 l	2.51	A	29.69
5. Testigo absoluto		3.57	B	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Segunda evaluación

En la segunda evaluación se encontraron diferencias entre los tratamientos, observándose en la prueba de Tukey que después de dos aplicaciones los niveles de control se incrementaron considerablemente con respecto a la evaluación anterior, sobresaliendo la dosis de 1.5 y 1.25 l/ha de Kobidin 800 CV, así como la dosis de 500 ml/ha de Decis 2.5 CE con niveles de control de 86.52, 81.11 y 80.27%, respectivamente.

Por su parte, la dosis de 1.0 l/ha de Kobidin ofreció el menor control; sin embargo, este a pesar de ser moderado (78.33%), muestra un claro efecto que presenta este producto sobre las ninfas de mosca blanca, disminuyendo los niveles de infestación de 2.51 en la primera evaluación a 1.56 en esta segunda evaluación, además de que su efecto resultó ser estadísticamente igual al de la dosis intermedia y alta de este mismo producto.

Cuadro 10. Comparación de medias del número de ninfas/campo de lupa de 9 cm² de mosca blanca *Bemisia tabaci* en la segunda evaluación en el cultivo de tomate en Emiliano Zapata, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/ha	Ninfas/9 cm ² (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
3. Kobidin 800 CV	1.50 l	0.97	A*	86.52
4. Decis 2.5 CE	500 ml	1.36	A	81.11
2. Kobidin 800 CV	1.25 l	1.42	A	80.27
1. Kobidin 800 CV	1.00 l	1.56	A	78.33
5. Testigo absoluto		7.20	B	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Tercera evaluación

En la tercera evaluación se encontraron diferencias entre los tratamientos y en la prueba de Tukey se observa que después de tres aplicaciones los tratamientos más sobresalientes en el control de la mosca blanca fueron las dosis de 1.5, 1.25 l/ha de Kobidin 800 CV con eficacias de control de 84.94 y 83.45%, respectivamente y su control fue estadísticamente igual al que ofrecieron las dosis de 1.0 l/ha de Kobidin y 500 ml/ha de Decis; sin embargo, estos últimos ofrecieron un control similar de la plaga de alrededor de 79% y conforme se incrementó la presión de la plaga, el nivel de infestación también se incrementó ligeramente en estos.

En general, los insecticidas y dosis evaluados se mostraron menos eficaces para el control de la mosca blanca que para el caso de pulgones, por lo que considerando esta observación en el

caso de que el objetivo de las aplicaciones sea controlar únicamente áfidos, es factible el uso, incluso de la dosis de 1.0 l/ha de Kobidin 800 CV; mientras que para el control de mosca blanca o ambas plagas, es conveniente reducir el intervalo de aplicación por lo menos 7 días, con lo que se lograría un incremento en la efectividad del control de la mosca blanca y por consiguiente también de pulgones, o bien emplear las dosis más altas (1.25 y 1.5 l/ha de Kobidin 800 CV).

Finalmente, no se observaron efectos fitotóxicos al cultivo de tomate por la aplicación de las dosis evaluadas de Kobidin 800 CV y Decis 2.5 CE.

Cuadro 11. Comparación de medias del número de ninfas/campo de lupa de 9 cm² de mosca blanca *Bemisia tabaci* en la tercera evaluación en el cultivo de tomate en Emiliano Zapata, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/ha	Ninfas/9 cm ² (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
3. Kobidin 800 CV	1.50 l	1.71	A*	84.94
4. Decis 2.5 CE	500 ml	1.88	A	83.45
2. Kobidin 800 CV	1.25 l	2.35	A	79.31
1. Kobidin 800 CV	1.00 l	2.37	A	79.13
5. Testigo absoluto		11.36	B	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

1. Las dosis evaluadas de Kobidin 800 CV y Decis 2.5 CE (Deltametrina) ejercieron un control sobre pulgones ápteros y alados de *Myzus persicae*, así como de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de tomate, observándose una relación directa entre las dosis evaluadas de estos y el efecto de control sobre las plagas evaluadas.
2. De las dosis evaluadas de Kobidin 800 CV, la más eficaz para el control de pulgones alados y ápteros fue la de 1.5 l/ha; sin embargo, no presentó diferencias estadísticas con las dosis de 1.25 y 1.0 l/ha del mismo insecticida, así como con la dosis de 500 ml/ha de Decis 2.5 CE, sugiriéndose el empleo para este caso en particular la dosis de 1.0 l/ha de Kobidin 800 CV, ya que esta después de tres aplicaciones, ofrece un control de 94.51 y 91.34% de pulgones ápteros y alados, respectivamente; sin embargo, de iniciarse las aplicaciones con poblaciones de pulgones más altas a las poblaciones aquí detectadas en la preevaluación, es recomendable el uso de las dosis de 1.25 ó 1.5 l/ha de Kobidin 800 CV.
3. Respecto al control de ninfas de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), los insecticidas y dosis evaluados obtuvieron eficacias de control máximas de alrededor de 86% para la dosis de 1.5 l/ha de Kobidin 800 CV, por lo que se sugiere que si el objetivo de las aplicaciones es controlar únicamente a la mosca blanca o ambas plagas se utilice esta dosis o la de 1.25 l y el intervalo de aplicación se debe reducir 7 días; mientras que si únicamente se aplica el producto para controlar pulgones, el intervalo de 10 días es el adecuado.
4. El insecticida Decis 2.5 CE (permetrina) ofreció un control estadísticamente igual de pulgones alados y ápteros a las dosis evaluadas de Kobidin 800 CV y respecto al control

de ninfas de mosca blanca, su efectividad fue similar a la de la dosis de 1.0 l de Kobidin 800 CV.

5. No se presentaron efectos fitotóxicos al cultivo de tomate por la aplicación de las dosis evaluadas de Kobidin 800 CV y Decis 2.5 CE.

**ESTUDIO DE EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DEL INSECTICIDA
ABAKOB 20 PARA EL CONTROL DE LA ARAÑA ROJA (*Tetranychus urticae*) Y
MINADOR (*Liriomyza munda*) EN EL CULTIVO DE CHILE**

Dr. Cecilio Mendoza Zamora. Dpto. de Parasitología. UACH

En nuestro país, en el año 2000, se sembraron un total de 14,924.32 ha de chile tipo jalapeño, cosechándose un total de 14,924.32 ha, lo que generó una producción de 157,856.15 ton con un valor de \$541,733,145.36 pesos, con un rendimiento promedio de 10.577 ton/ha; mientras que de manera específica, en el Estado de Morelos, en el mismo año se sembraron 114 ha solo de este tipo de chile, lo que generó una producción de 1,455.5 ton con un valor de \$4,910,248.02 pesos con un rendimiento promedio de 12.768 ton/ha (SIACON, SAGARPA, 2000).

La producción de chiles en su conjunto es la actividad hortícola más importante en México por las más de 100,000 ha sembradas (Centro de Estadística Agropecuaria, SAGAR, 1998). Debido a su peculiar sabor, aroma diversidad y diversidad de formas para su consumo, el chile jalapeño es uno de los tipos que más se cultiva, es utilizado como platillo principal en el caso de los chiles rellenos; como base de numerosas salsas; seco y ahumado, como el chipotle, ya sean verdes o rojas; y en algunos casos como condimento en papas fritas, botanas y frituras (Arcos *et al.* 1998).

Para México, el mercado estadounidense representa gran importancia, por ello es alentador el hecho de que por vez primera en la historia de ese país, a partir del inicio de esta década, el consumo de salsas picantes en general superó al de la tradicional catsup. Para surtir parte de esta demanda, en los Estados Unidos se establecen anualmente un promedio de 5,000 ha de chiles tipo jalapeño, principalmente en los estados de Texas, California y Nuevo México, principalmente de nuestro país (TAES, 1991 citado por Arcos *et al.*, 1998).

Del grupo de los chiles frescos, el jalapeño es uno de los más populares, aunque su precio presenta fuertes variaciones a través del año, tanto en México como en los Estados Unidos (Arcos *et al.* 1998).

La importancia socioeconómica de este cultivo es innegable; además de los beneficios directos que reporta a los productores, constituye una gran fuente de empleo para miles de personas, ya que utiliza un promedio de 200 jornales por cada hectárea cosechada, sin contar los necesarios durante su comercialización e industrialización (Arcos *et al.* 1998).

Al igual que otros cultivos hortícolas, el cultivo de chile afronta diversos problemas fitosanitarios de malezas, enfermedades y plagas, sobresaliendo en este último caso el barrenillo del chile (*Anthonomus eugenii*) que es la más importante de las plagas en este cultivo; sin embargo, por la diversidad de hospederos que tiene, a diferencia del barrenillo, el minador de la hoja (*Liriomyza munda*) toma importancia porque el principal daño que genera es la defoliación del cultivo, provocando la caída de la flor y el daño en frutos por quemadura de sol, aunado a que la plaga incide incluso desde el plantero o bien poco después del trasplante (Morón y Terrón, 1988).

Los adultos del minador miden de 2 a 3 mm y son de color amarillo con el dorso obscuro (fig. 1); el huevecillo tarda en eclosionar de 2 a 4 días después de que es depositado de uno en uno en la lámina de la hoja. Las larvas duran de 7 a 10 días llegando a una talla de 1 a 2 mm de largo al estar completamente desarrolladas, presentan una coloración de amarillenta a parda. La pupa tarda de 8 a 15 días en eclosionar, el pupario normalmente se encuentra en el suelo, pero puede estar dentro de la hoja o en su superficie (King y Saunders, 1984).

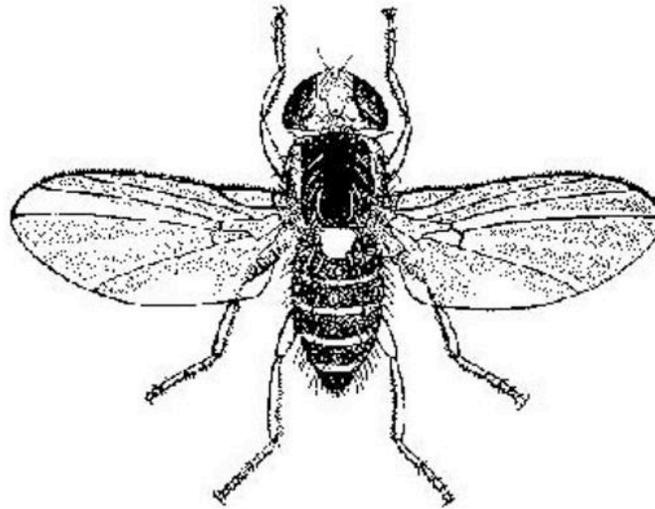


Fig.1. Adulto en vista dorsal del minador de la hoja (*Liriomyza munda*)

Dentro de las medidas de control, el control químico es una de las formas más eficientes que se tienen para abatir los daños de esta plaga, no obstante que diversos autores reportan a las siguientes familias con organismo de control biológico: Braconidae, Chalcididae, Eulophidae, Entodontidae y Pteromalidae; sin embargo, los ingredientes activos recomendados para el control químico son: diazinón, ethión, felvalerato, paratión metílico, tricolorfón, diemtoato, disulfotón, ometoato, oxidemetón, metílico, paratión etílico, clorpirifos, fosfamidón y metamidosfos (Lagunes y Rodríguez, 1988) en cultivos de jitomate, calabacita, chícharo, pepino y sandía.

Otra plaga que bajo condiciones de humedad relativa inferiores al 60% y temperaturas altas de 40 °C (Otero, 1992) puede generar problemas de defoliación, caída de flores y reducción del rendimiento hasta en 40% (Jeppson *et al.*, 1975) es la araña roja (*Tetranychus urticae*).

La alimentación de estos ácaros se da mediante la punción de las células vegetales mediante los quelíceros, que tiene forma de estilete. Típicamente, las células que son perforadas por los tetraníquidos mueren, ya que virtualmente se vacía su contenido; adicionalmente, es común que también mueran células adyacentes a las atacadas, lo cual se explica por cambios en la presión osmótica, alteraciones en el sistema de transporte y la inyección de sustancias tóxicas (Tomczyk y Kropczynska, 1985).

El ataque se inicia en el envés de las hojas inferiores de las plantas; la sintomatología inicial se manifiesta por puntos amarillos en la base de las hojas a los lados de la nervadura central, lo que coincide con la ubicación de los ácaros en la hoja. Al incrementarse la infestación los puntos o las áreas amarillas aparecen en toda la hoja y posteriormente cambian a un color rojizo en el haz (Otero, 1992). En infestaciones severas, las hojas terminan secándose y caen, defoliando así al hospedante.

Para el control se sugiere el empleo de insecticidas tales como el azinfós metílico, azufre, dicofol, ethión, metamidofós, ometoato y paratión metílico, esto en específico para el cultivo de Chile; sin embargo, también se sugieren para otros cultivos como pepino y jitomate (Otero, 1992).

Dada la importancia de las plagas citadas, se realizó el presente estudio con los siguientes objetivos:

OBJETIVOS

1. Evaluar la eficacia biológica del producto ABAKOB 20 a diferentes dosis en el control de la araña roja (*Tetranychus urticae*) y minador de la hoja (*Liriomyza munda*) en el cultivo de Chile.
2. Comparar el efecto de control de ABAKOB 20 a las dosis evaluadas con otro producto comercial recomendado para el control de las plagas citadas en el cultivo de Chile.
3. Evaluar el posible efecto fitotóxico de los tratamientos evaluados al cultivo de Chile.

MATERIALES Y METODOS

Lugar de realización.

El presente estudio se llevó a cabo en un lote comercial de Chile tipo jalapeño de la variedad Mixteco, propiedad de Saúl Hernández Medina en el poblado de Apatliaco, Mpio. de Ayala, Mor. el cual está ubicado geográficamente en los 18° 48' de latitud norte y a los 98° 57' de longitud oeste, con una temperatura media anual de 21.4 °C y una precipitación media anual de 934.3 mm y con una altura sobre el nivel medio del mar de 1291 m (García, 1988).

Plagas evaluadas.

Los tratamientos se aplicaron con el objetivo principal de controlar la araña roja (*Tetranychus urticae*) y al minador de la hoja (*Liriomyza munda*).

Información técnica del producto a evaluar.

El producto ABAKOB 20 es un acaricida-insecticida y repelente a base de aceite vegetal como fuente de ácidos grasos (C18 = 498.75 g/litro; C16 = 175 g/litro y C20 = 26.25 g/litro), abamectina 20 g/litro, piretro natural 50 g/litro y azadiractina 102 g/litro en una formulación líquida.

Tratamientos.

Los tratamientos evaluados se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos y dosis evaluadas en el control de la araña roja y minadores en el cultivo de chile en Ayala, Morelos, México. 2002

Tratamientos	Dosis (P.F./ha)
1 Abakob 20	0.75 l
2 Abakob 20	1.00 l
3 Abakob 20	1.25 l
4 Agrimec 1.8 CE	1.00 l
5 Testigo absoluto	--

P.F.: Producto Formulado

Diseño y unidad experimental.

Los tratamientos fueron alojados en un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, cada unidad experimental constó de cuatro surcos de 1.10 m de separación por 5 m de largo (22 m²), teniéndose una superficie por tratamiento de 88.0 m².

Aplicación de tratamientos.

Se llevaron a cabo tres aplicaciones a intervalos de 10 días entre cada una, iniciándose cuando se detectaron las primeras oviposturas e individuos de ácaros en las hojas, así como las primeras minas en las hojas por parte de *Liriomyza munda*, realizándose estas con una aspersora motorizada (Arimitsu®) con una boquilla con dos puntas de abanico previa calibración del equipo a un gasto de agua por hectárea de 450 litros.

Evaluaciones y parámetros a evaluar.

Se realizó una aplicación previa a la aplicación de los tratamientos (preevaluación) y una evaluación del efecto de control a los 10 días después de cada aplicación. Se muestrearon al azar 20 hojas por unidad experimental (80 por tratamiento) y estas se contó el número de ninfas y/o adultos (individuos) de araña roja por campo de lupa de 9 cm², así como el número de minas con larvas vivas de minador por hoja. El efecto fitotóxico de los tratamientos se evaluó con la escala del cuadro 2.

Cuadro 2. Escala de la puntuación EWRS para evaluar el efecto fitotóxico de los tratamientos evaluados para el control de araña roja y minador en el cultivo de chile en Ayala, Mor. México. 2002

Puntuación	Efecto sobre el cultivo
1	Ausencia absoluta de síntomas (planta sana)
2	Síntomas muy leves, cierta atrofia, etc.
3	Síntomas leves pero claramente apreciables
4	Síntomas más acusados (p.e. clorosis), probablemente sin efecto negativo a la cosecha
5	Raleo de la flor, fuerte clorosis y/o atrofia; es de esperar que se vea afectada la cosecha
6	Daños crecientes hasta la desaparición del cultivo
7	"
8	"
9	"

Análisis de datos.

El número de individuos de araña roja (ninfas y/o adultos) por campo de lupa por hoja, así como el número de minas con larvas vivas por hoja se les aplicó el análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Tukey con un $\alpha = 0.05$, con el paquete de análisis estadístico SAS®, haciendo un análisis por evaluación. La eficacia de control se obtuvo con la fórmula de Abbott (1925).

Distribución de unidades experimentales

5	4	3	4
1	2	5	3
3	5	1	2
4	3	2	1
2	1	4	5
I	II	III	IV

Calendarización de actividades

FECHA	ACTIVIDAD
14/01/02	Instalación, preevaluación y 1ª aplicación
24/01/02	1ª evaluación y 2ª aplicación
04/02/02	2ª evaluación y 3ª aplicación
14/02/02	3ª evaluación

RESULTADOS Y DISCUSION

ANALISIS DEL CONTROL DE *Tetranychus urticae*

Preevaluación.

Al realizar el muestreo previo a la aplicación de los tratamientos no se encontraron diferencias entre los tratamientos, llevándose a cabo la primera aplicación con una media de 0.43 individuos por campo de lupa de 9 cm² con una distribución homogénea en el sitio experimental.

Primera evaluación

En la primera evaluación, 10 días después de la primera aplicación se encontraron diferencias entre los tratamientos, por lo que se realizó la prueba de Tuckey (cuadro 4) en la que se observa que todos los tratamientos en los que se aplicó insecticida ejercen un control estadísticamente igual de la plaga, encontrándose una relación directa entre la dosis evaluada y el número de individuos por campo de lupa del producto Abakob 20, siendo la dosis de 1.25 l/ha la más eficaz con una media de control de 86.06%.

Por otra parte, la dosis de 1.0 l de Abakob 20 también ofreció un control aceptable de la plaga con una media de control de 81.96% y de las dosis evaluadas de este producto la menos eficaz fue la 0.75 l/ha que presentó un 72.95% de control; mientras que la dosis de 1.0 l/ha de Agrimec 1.8 CE (Abamectina) presentó un control intermedio entre la dosis de 1.0 y 1.25 l/ha de Abakob, con una media de control de 83.6% y 0.25 individuos por campo de lupa.

Cuadro 4. Comparación de medias del número de individuos de araña roja por campo de lupa de 9 cm² en hojas de chile en la primera evaluación de Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/ha	Individuos/9 cm ² (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
3. Abakob 20	1.25 l	0.21	A*	86.06
4. Agrimec 1.8 CE	500 ml	0.25	A	83.60
2. Abakob 20	1.00 l	0.27	A	81.96
1. Abakob 20	0.75 l	0.41	A	72.95
5. Testigo absoluto		1.52	B	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Segunda evaluación

Al realizar la segunda evaluación se encontraron diferencias entre los tratamientos y en la prueba de Tukey (Cuadro 5) nuevamente no se encontraron diferencias estadísticas entre las dosis evaluadas de Abakob 20 así como entre estas y el Agrimec 1.8 CE, observándose niveles de control que oscilan entre el 83.88 y el 93.04%, siendo los mejores tratamientos las dosis de 1.0 y 1.25 l/ha de Abakob con eficacias de 90.84 y 93.04%, respectivamente; mientras que la dosis de 0.75 l/ha de este mismo producto ofreció un control de 83.88% y este fue superado por la dosis de Agrimec 1.8 CE que ejerció un control de 87.54%.

En general, después de dos aplicaciones se observa que el Abakob 20 es un producto que presenta una efectividad satisfactoria sobre la plaga evaluada, sobresaliendo la dosis de 1.0 y 1.25 l/ha cuyos niveles de control superaron al 90%; sin embargo, tanto estas dosis como la de 0.75 l/ha y la de Agrimec resultaron ser estadísticamente iguales entre sí.

Cuadro 5. Comparación de medias del número de individuos de araña roja por campo de lupa de 9 cm² en hojas de chile en la segunda evaluación de Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/ha	Individuos/9 cm ² (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
3. Abakob 20	1.25 l	0.23	A*	93.04
2. Abakob 20	1.00 l	0.31	A	90.84
2. Agrimec 1.8 CE	500 ml	0.42	A	87.54
1. Abakob 20	0.75 l	0.55	A	83.88
5. Testigo absoluto		3.41	B	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Tercera evaluación

Al realizar la tercera evaluación se encontraron diferencias entre los tratamientos y en la comparación de medias de Tuckey (Cuadro 6) después de tres aplicaciones nuevamente el efecto de los tratamientos en los que se aplicó insecticida continúa siendo estadísticamente igual entre sí, observándose niveles de control satisfactorios que oscilan entre el 84.53 y 90.05%, de lo que se deduce que bajo las condiciones en que se llevó a cabo el presente estudio, así como con base en los niveles de infestación detectados es factible utilizar la dosis de 1.0 l/ha de Abakob 20 a intervalos de 10 días, con lo que se alcanzan niveles de control de 89.5 días e infestaciones de 0.47 individuos por campo de lupa y pese a que la dosis de 1.25 l/ha del mismo producto ofreció un mayor control, éste fue estadísticamente igual a esta dosis, así como a la dosis de 0.75 l/ha; sin embargo, esta última presentó el menor control de la plaga, esto debido a que con esta dosis se aplica la menor cantidad de ingrediente activo por hectárea.

Cuadro 5. Comparación de medias del número de individuos de araña roja por campo de lupa de 9 cm² en hojas de chile en la tercera evaluación de Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/ha	Individuos/9 cm ² (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
3. Abakob 20	1.25 l	0.45	A*	90.05
2. Abakob 20	1.00 l	0.47	A	89.50
2. Agrimec 1.8 CE	500 ml	0.60	A	86.74
1. Abakob 20	0.75 l	0.70	A	84.53
5. Testigo absoluto		4.52	B	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

ANÁLISIS DE VARIACION DE *Liriomyza munda*

Preevaluación

Al realizar el muestreo previo a la aplicación de los tratamientos, no se encontraron diferencias entre las unidades experimentales, llevándose a cabo la primera aplicación con una media de 0.35 minas con larvas vivas por hoja con una distribución homogénea en el sitio experimental.

Primera evaluación

El análisis de varianza de la primera evaluación muestra que existen diferencias entre los tratamientos por lo que se realizó la prueba de Tuckey (Cuadro 7) en la que se observa que todos los tratamientos con insecticida ejercen un control estadísticamente igual de la plaga, sobresaliendo la dosis de 1.0 y 1.25 l/ha de Abakob 20 con eficacias de control de 80.95 y 85.71%, respectivamente.

Por su parte, los tratamientos menos eficaces después de una aplicación fueron el Agrimec 1.0 l/ha y el Abakob 0.75 l/ha con niveles de control de 76.19 y 78.09%, respectivamente; sin embargo, resultaron ser estadísticamente iguales a las dosis de 1.0 y 1.25 l/ha de Abakob 20.

Cuadro 7. Comparación de medias del número de individuos de minas con larvas vivas de *Liriomyza munda* en hojas de chile en la primera evaluación de Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/ha	Individuos/9 cm ² (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
3. Abakob 20	1.25 l	0.15	A*	85.71
2. Abakob 20	1.00 l	0.20	A	80.95
2. Abakob 20	0.75 l	0.23	A	78.09
1. Agrimec 1.8 CE	500 ml	0.25	A	76.19
5. Testigo absoluto		1.05	B	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Segunda evaluación

El análisis de varianza muestra que existen diferencias entre tratamientos y al realizar la prueba de Tuckey (Cuadro 8) se encontró que los mejores tratamientos para el control de la plaga son las dosis de 1.25 y 1.0 l/ha de Abakob 20, así como el Agrimec 1.8 CE a dosis de 1.0 l/ha con eficacias de control de 89.74, 89.74 y 88.71, respectivamente, siendo estos estadísticamente iguales entre sí.

En un grupo de igualdad estadística diferente se ubicó el tratamiento de Abakob 20 a dosis de 0.75 l/ha con una media de control de 75.89%.

Cuadro 8. Comparación de medias del número de minas con larvas vivas de *Liriomyza munda* en hojas de chile en la segunda evaluación de Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/ha	Individuos/9 cm ² (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
3. Abakob 20	1.25 l	0.20	A*	89.74
2. Abakob 20	1.00 l	0.20	A	89.74
2. Agrimec 1.8 CE	500 ml	0.22	A	88.71
1. Abakob 20	0.75 l	0.47	B	75.89
5. Testigo absoluto		1.95	C	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Tercera evaluación

Al realizar el muestreo 10 días después de la tercera aplicación se encontraron diferencias entre los tratamientos y en la prueba de Tuckey (Cuadro 9) se observa que los mejores tratamientos para el control de la plaga fueron las dosis de 1.25 y 1.0 l/ha de Abakob 20, ubicándose dentro del mismo grupo de igualdad y con eficacias de control de 92.65 y 88.97%.

Con el 83.26% de control y 0.41 minas por hoja, la dosis de 1.0 l/ha de Agrimec (abamectina), presentó un mayor control que la dosis de 0.75 l/ha de Abakob 20, que de los tratamientos evaluados con insecticida fue la que ofreció el menor control de la plaga después de tres aplicaciones; sin embargo, en todos los casos el nivel de infestación fue significativamente menor al que se detectó con el testigo absoluto, que en esta evaluación presentó 2.45 minas con larvas vivas por hoja.

Con base en el control observado de la araña roja, así como del minador, se confirma el uso de la dosis de 1.0 l/ha y 1.25 l/ha de Abakob 20, en aplicaciones cada 10 días e iniciando el programa de aplicaciones con niveles de infestación similares a los reportados para cada parámetro en el presente estudio y/o menores.

Después de tres aplicaciones de Abakob 20 y Agrimec 1.8 CE, no se detectaron efectos fitotóxicos al cultivo de chile por parte de estos.

Cuadro 9. Comparación de medias del número de minas con larvas vivas de *Liriomyza munda* en hojas de chile en la tercera evaluación de Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/ha	Individuos/9 cm ² (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
3. Abakob 20	1.25 l	0.18	A*	92.65
2. Abakob 20	1.00 l	0.27	A	88.97
2. Agrimec 1.8 CE	500 ml	0.41	A B	83.26
1. Abakob 20	0.75 l	0.67	B	72.65
5. Testigo absoluto		2.45	C	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos en el presente estudio se concluye lo siguiente:

1. Las dosis evaluadas de Abakob 20 (abamectina + piretro natural + azadiractina + repelente), así como el Agrimec 1.8 CE (abamectina) ofrecieron un control aceptable de la araña roja (*Tetranychus urticae*) y el minador (*Liriomyza munda*) en el cultivo de chile.
2. De las dosis evaluadas de Abakob 20, la que ofreció el mayor control de ambas plagas evaluadas fue la de 1.25 l/ha, con una eficacia de 90.05% sobre la araña roja y 92.65% del minador después de tres aplicaciones; sin embargo, el efecto de la dosis de 1.0 l/ha de este mismo producto también se considera aceptable, ya que ofreció un control de 89.5 % de la araña roja y 88.97 del minador después del mismo número de aplicaciones y este efecto fue estadísticamente igual al que ofreció la dosis mayor del mismo producto.
3. Con base en lo anterior, se sugiere el empleo de la dosis de 1.0 l/ha de Abakob 20 en aplicaciones a intervalos de 10 días, iniciándose estas con niveles de infestación similares a los reportados en la preevaluación.
4. La dosis de 1.0 l/ha de Agrimec 1.8 CE (abamectina) también presentó un control aceptable de ambas plagas, resultando ser estadísticamente igual a las dosis de 1.0 y 1.25 l/ha de Abakob 20.
5. De las dosis evaluadas de Abakob 20, la menos eficaz fue la de 0.75/ha; sin embargo fue más eficaz en el control de la araña roja (84.53%) que en el control del minador (72.65%) después de tres aplicaciones.
6. No se detectaron efectos fitotóxicos al cultivo de chile por parte de los tratamientos evaluados.

ESTUDIO DE EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD BIOLOGICA DEL PRODUCTO BELA PLUS PARA EL CONTROL DE BACTERIAS QUE ATACAN AL FOLLAJE (*Xanthomonas campestris* pv *vesicatoria*) Y TIZON TEMPRANO (*Alternaria solani*) EN EL CULTIVO DE JITOMATE

Dr. Cecilio Mendoza Zamora. Dpto. de Parasitología. UACH

El tomate es un cultivo que destaca por su importancia económica y social. Ocupa el primer lugar en exportación, cultivándose actualmente más de 60,000 ha y representó para 1991 el 21% de la exportación total, con más de un millón 600 mil toneladas de tomate fresco (UNPH, 1991); es además, un cultivo que genera numerosas fuentes de empleo por actividades que van desde las labores de cultivo y cosecha, hasta la selección, empaque y comercialización del producto. Para 1997, los principales estados productores fueron Sinaloa, con 22,556 ha cosechadas, Baja California con 10,233 ha, San Luis Potosí con 6,130 ha, Michoacán con 5,366 ha, Morelos con 4,041 ha, entre otros; mientras que el Estado de México cosechó 1,925 ha siendo el total nacional para ese año de 69, 554 ha cosechadas.

En México, las principales enfermedades foliares del tomate son el tizón tardío (*Phytophthora infestans*), el tizón temprano (*Alternaria solani*), la mancha gris (*Stemphylium solani*) y la cenicilla (*Leveillula taurica*), además de las enfermedades bacterianas, tales como la mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) y la peca (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*).

X. campestris pv. *vesicatoria* causa daños entre 3 y 18% y en algunos casos puede ocasionar pérdidas totales; se localiza en regiones con veranos calurosos y de alta precipitación; en México se ha encontrado en Sinaloa, Sonora, Puebla, Morelos y en el Bajío, además de Michoacán y el Estado de México, atacando frutos, tallos, peciolo, pedúnculos y hojas. La bacteria se disemina por semilla, lluvia, insectos y por labores de cultivo y sobrevive en residuos de plantas hasta por dos años o en solanáceas silvestres. Para el control se recomienda la rotación de cultivos, eliminar residuos y plantas voluntarias, emplear semillas y plántulas sanas, tratamiento de semillas (estreptomomicina ó kasugamicina, que pueden funcionar si la bacteria va en el interior), aplicar bactericidas como kasugamicina, cobres, estreptomomicina, gentamicina, etc. en forma preventiva y reducir la cantidad de nitrógeno al suelo. Por otra parte, *Pseudomonas syringae* pv. *potato*, en México se ha reportado en Sinaloa y Puebla con pérdidas que varían de un 5 a 30%, aunque también se ha observado en el Estado de México y otras zonas hortícolas similares y aún más altas, reduciendo la calidad y la cantidad de la producción; se localiza en regiones con temperaturas moderadas (18 – 24 °C) o frescas (17 – 21 °C) con lluvias constantes. Se disemina por semilla, lluvia, insectos y labores de cultivo; para su manejo se recomienda evitar sembrar por dos años consecutivos en el mismo suelo, emplear semilla sana (libre de patógeno), transplantar plántulas sanas (producidas en localidades libres del patógeno), dar tratamiento a semilla, eliminar residuos y solanáceas silvestres, no exceder las aplicaciones de nitrógeno, manejar el cultivo adecuadamente para reducir la acumulación de humedad (podas, mayores distancias entre surcos y entre plantas, mejorar drenaje) y aplicar bactericidas en forma preventiva (Pine *et al.*, 1995; Sánchez, 1991).

Por otra parte, el tizón temprano, causado por el hongo *Alternaria solani* (Ell. Y Martín) Jones y Grout. que además de la papa, ataca al tomate y berenjena y se encuentra ampliamente distribuido en Morelos, Sinaloa, Michoacán, Jalisco, Baja California, Yucatán, San Luis Potosí,

Guanajuato, Estado de México y otras pequeñas áreas donde se cultivan estas solanáceas, ocasionando tizones en hojas y pudriciones de frutos, afectando también peciolo, flores y tubérculos en papa (Mendoza y Pinto, 1985).

Si se presenta en plantas desarrolladas, las hojas atacadas aparecen inicialmente con manchas circulares o angulosas de color café oscuro a negro, las cuales aumentan de tamaño y forman anillos concéntricos, dándole a la lesión una apariencia característica, las manchas pueden coalescer y dañar toda la hoja. Las hojas fuertemente atacadas se tornan amarillas y se caen; si el ataque es severo se defolia toda la planta. Por lo general el ataque inicia por las hojas viejas (Mendoza, 1996).

En los tallos y ramas, las lesiones son ovales, oscuras, alargadas y también con anillos concéntricos, en ocasiones lo circundan, lo que debilita las ramas (Mendoza, 1996).

El patógeno hiberna en otras solanáceas o puede sobrevivir como conidios por más de un año en los residuos de las plantas atacadas. Es más probable que la infección primaria sea causada por el hongo que está en el suelo, contribuyendo a ello los días lluviosos o húmedos y la temperatura ambiental promedio de 24 °C. Los conidios germinan a un óptimo de entre los 28 y 30 °C y con alta humedad relativa. Son diseminados por las corrientes de aire, ocasionalmente por insectos masticadores, agua de lluvias, herramientas, etc. El hongo produce ácido alternárico, toxina causante de la clorosis alrededor de la mancha necrótica (Walker, 1975 citado por Mendoza, 1996).

Considerando que desde 1996 se ha observado un incremento notable de daños por bacterias en tomate, principalmente *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* y tomando en cuenta que en México no existen suficientes bactericidas comerciales y que es necesario contar con otras opciones para el manejo de *A. solani*, se decidió realizar el presente estudio bajo los siguientes objetivos:

OBJETIVOS

1. Evaluar la eficacia biológica del producto Bela plus en diferentes dosis para el control de bacterias que atacan el follaje (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) y el tizón temprano (*Alternaria solani*) en el cultivo de jitomate.
2. Comparar el efecto de control de las dosis evaluadas de Bela plus con otro producto recomendado para el control de enfermedades foliares en el cultivo de jitomate.
3. Evaluar el posible efecto fitotóxico de las dosis evaluadas de Bela plus al cultivo de jitomate.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación del ensayo

El presente estudio se llevó a cabo comercial de tomate de la variedad Bandolero, propiedad del Sr. Juan Tijerina del municipio de Emiliano Zapata, Mor., el cual está ubicado geográficamente a los 28° 55' de latitud norte y a los 99° 44' de longitud oeste, con una temperatura media anual de 20.7 °C y una precipitación media anual de 1146.6 mm y con una altura sobre el nivel medio del mar de 1529 m (García, 1988).

Tratamientos evaluados

Los tratamientos evaluados se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos y dosis evaluados en el control de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* y del tizón temprano (*Alternaria solani*) en jitomate en Emiliano Zapata, Morelos, México. 2002

Tratamientos	Dosis (P.F./ha)
1 Testigo absoluto	--
2 Bela plus	1.00 l
3 Bela plus	1.50 l
4 Bela plus	2.00 l
5 Cupravit Hydro	3.00 kg/ha

i.a.: Ingrediente Activo; P.F.: Producto Formulado

Patógenos evaluados

Del follaje se aisló e identificó a *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* y al hongo *Alternaria solani*.

Información técnica del producto a evaluar

El producto Bela plus es un desinfectante e inhibidor de hongos y bacterias a base de extractos de plantas como fuente de lignanos, flavonoides, oxidantes y enzimas al 22% y desinfectantes orgánicos grado alimenticio al 48%, con una formulación líquida.

Diseño y unidad experimental

Los tratamientos fueron alojados en un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones; cada unidad experimental constó de 4 surcos de 1.35 m de separación por 5 m de largo (27 m²), teniéndose una superficie por tratamiento de 108 m².

Aplicación de tratamientos

Se realizaron tres aplicaciones con intervalos de 10 días entre cada una, llevándose a cabo éstas con una aspersora motorizada marca Arimitzu® con boquilla con dos puntas de abanico previa calibración del equipo a un gasto de 510 l/ha. Las aplicaciones se iniciaron bajo condiciones favorables para la aparición de la enfermedad pero sin presencia de esta, es decir, de manera preventiva.

Evaluaciones y parámetros a evaluar

Se realizó una evaluación previa del grado de infección de cada una de las enfermedades citadas por separado (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* y *Alternaria solani*) y tres evaluaciones del efecto de control a intervalos de 10 días después de cada aplicación, iniciándose 10 días después de la primera aplicación, empleando la escala visual del cuadro 2 y

muestreando al azar 20 hojas por unidad experimental (80 por tratamiento). Para el caso de fitotoxicidad al cultivo, esta se evaluó con la escala visual del cuadro 3.

Análisis de datos

El grado de infección de cada evaluación y de cada patógeno fue transformado a porcentaje de infección por medio de la fórmula de Townsend y Heuberger para su posterior análisis de varianza y prueba de comparación de Medias de Tuckey con $\alpha = 0.05$ con el paquete de análisis estadístico SAS®, haciendo una análisis por evaluación. La eficacia de control de los tratamientos se obtuvo con la fórmula de Abbott (1925).

Cuadro 2. Escala visual para evaluar el grado de infección de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* y *Alternaria solani* en el follaje en el cultivo de jitomate en Emiliano Zapata, Morelos, México. 2002

INDICE	DESCRIPCION
0	- Follaje sano
1	- Hasta el 1% de la superficie foliar afectada (SFA)
2	- Hasta el 6.25 de la SFA
3	- Hasta el 12.5 de la SFA
4	- Hasta el 25% de la SFA
5	- Hasta el 50% de la SFA
6	- Más del 50% de la SFA

Calendarización de actividades

FECHA	ACTIVIDAD
15/01/02	Instalación, preevaluación y 1ª aplicación
24/01/02	1ª evaluación y 2ª aplicación
04/02/02	2ª evaluación y 3ª aplicación
14/02/02	3ª evaluación

Cuadro 3. Escala de la puntuación EWRS para evaluar el efecto fitotóxico en el Estudio de Evaluación de la eficacia biológica del Bela plus para el control de bacterias que atacan el follaje en el cultivo en Emiliano Zapata, Mor. México. 2002

Puntuación	Efecto sobre el cultivo
1	Ausencia absoluta de síntomas (planta sana)
2	Síntomas muy leves, cierta atrofia, etc.
3	Síntomas leves pero claramente apreciables
4	Síntomas más acusados (p.e. clorosis), probablemente sin efecto negativo a la cosecha
5	Raleo de la flor, fuerte clorosis y/o atrofia; es de esperar que se vea afectada la cosecha
6	Daños crecientes hasta la desaparición del cultivo
7	"
8	"
9	"

Distribución de unidades experimentales

2	5	3	2
4	1	4	5
5	3	1	4
1	2	5	3
3	4	2	1
I	II	III	IV

RESULTADOS Y DISCUSION**ANALISIS DEL CONTROL DE *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria***

Al realizar el muestreo previo a la aplicación de los tratamientos no se observaron síntomas de la enfermedad, iniciándose el programa de aplicaciones de manera preventiva contra este patógeno. Asimismo, durante la primera evaluación tampoco se presentaron síntomas de la enfermedad, por lo que solo se discute el efecto de control de los tratamientos a partir de la segunda evaluación.

Segunda evaluación

El análisis de varianza de la segunda evaluación muestra que existen diferencias entre los tratamientos y en la comparación de media de estos (Cuadro 4), se observa que después de dos aplicaciones los mejores tratamientos para el control de la enfermedad son las dosis de 3.0 kg/ha de Cupravit Hydro, 2.0 l/100 l de agua de Bela plus y 1.5 l/100 l de este mismo producto, sobresaliendo la dosis evaluada del Cupravit Hydro con una media de control de 82.10%; mientras que las dosis mencionadas de Bela plus ofrecieron un control moderado de la enfermedad, aunque estadísticamente igual al Cupravit.

Por su parte, de las dosis evaluadas del Bela plus, la menos eficaz fue la de 1.0 l/100 l de agua y se ubicó en un grupo de igualdad estadística diferente a las dosis de 1.5 y 2.0 l/100 l del mismo producto.

En general, los resultados de esta evaluación indican que pese a la presión de la enfermedad, que en el testigo absoluto muestra 13.95% de infección, el Bela plus en las dosis evaluadas así como el Cupravit Hydro ofrecen un efecto de protección que se manifiesta en un menor porcentaje de infección.

Cuadro 4. Comparación de medias del porcentaje de infección de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* en jitomate en la segunda evaluación en Emiliano Zapata, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/100 l de agua	% de Infección (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
5. Cupravit Hydro	3.0 kg/ha	2.49	A*	82.10
4. Bela plus	2.00 l	3.33	A	76.13
3. Bela plus	1.50 l	4.16	A	70.17
2. Bela plus	1.00 l	6.45	B	53.74
1. Testigo absoluto	--	13.95	C	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Tercera evaluación

El análisis de varianza de la tercera evaluación muestra diferencias entre los tratamientos y al realizar la comparación de medias (Cuadro 5) se observa que los niveles de control se incrementan respecto a la evaluación anterior, siendo los mejores tratamientos el Cupravit Hydro y el Bela plus en dosis de 2.0 l/100 l de agua con eficacias de control de 84.62 y 83.66%, respectivamente, resultando ser estadísticamente iguales entre sí.

En otro grupo de igualdad se ubicaron la dosis de 1.5 y 1.0 l/100 l de agua de Bela plus y no obstante a que mostraron una efectividad moderada, esta indica que este producto ofrece un efecto protector y de control sobre el patógeno evaluado; sin embargo, para aumentar su efectividad se hace necesario reducir el intervalo de aplicación a 5 ó 7 días, dependiendo de la presión de la enfermedad.

Cuadro 5. Comparación de medias del porcentaje de infección de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* en jitomate en la tercera evaluación en Emiliano Zapata, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/100 l de agua	% de Infección (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
5. Cupravit Hydro	3.0 kg/ha	3.33	A*	84.62
4. Bela plus	2.00 l	3.53	A	83.66
3. Bela plus	1.50 l	6.66	B	69.23
2. Bela plus	1.00 l	8.95	B	58.66
1. Testigo absoluto	--	21.66	C	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

ANALISIS DE CONTROL DE *Alternaria solani*

Primera evaluación

Al realizar el análisis de varianza se encontraron diferencias entre los tratamientos y en la prueba de Tukey se observa que todos los tratamientos que incluyeron la aplicación del Bela plus así como de Cupravit Hydro ofrecen un control estadísticamente igual entre sí, con niveles de infección que oscilan entre 1.45 y 1.24%, respectivamente, observándose un control similar entre las dosis evaluadas de Bela plus. Hasta este momento, la eficacia observada no es notable.

Cuadro 6. Comparación de medias del porcentaje de infección de *Alternaria solani* en jitomate en la primera evaluación en Emiliano Zapata, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/100 l de agua	% de Infección (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
4. Bela plus	2.00 l	1.245	A*	75.08
3. Bela plus	1.50 l	1.245	A	75.08
2. Bela plus	1.00 l	1.247	A	75.03
5. Cupravit Hydro	3.00 kg/ha	1.455	A	70.88
1. Testigo absoluto	--	4.997	B	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Segunda evaluación

El análisis de la segunda evaluación indica que existen diferencias; mientras que la prueba de Tuckey (Cuadro 7) se observa que el Bela plus es el mejor producto para el control de la enfermedad, sobresaliendo la dosis de 1.5 y 2.0 l/100 l de agua de Bela plus con eficacias de

control de 81.71 y 85.93% respectivamente; sin embargo, resultaron ser estadísticamente iguales a la dosis de 1.0 l/100 l de agua del mismo producto así como la dosis de 3.0 kg/ha de Cupravit Hydro, aunque estos últimos ofrecieron un control moderado de la enfermedad.

En general los resultados en el presente estudio muestran que el Bela plus es un producto que ejerce un efecto protector y de control satisfactorio de *Alternaria solani*, observándose diferencias significativas entre las dosis evaluadas de este así como del Cupravit Hydro con el testigo absoluto, que después de dos aplicaciones presentó un 14.79% de infección.

Cuadro 6. Comparación de medias del porcentaje de infección de *Alternaria solani* en jitomate en la primera evaluación en Emiliano Zapata, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/100 l de agua	% de Infección (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
4. Bela plus	2.00 l	2.08	A*	85.93
3. Bela plus	1.50 l	2.70	A	81.71
5. Cupravit Hydro	3.00 kg/ha	3.54	A	76.06
2. Bela plus	1.00 l	4.79	A	67.91
1. Testigo absoluto	--	14.79	B	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Tercera evaluación

Al realizar la tercera evaluación se encontraron diferencias entre los tratamientos y en la comparación de medias de Tuckey (Cuadro 8) se observa que los mejores tratamientos para el control de la enfermedad después de tres aplicaciones son las dosis de 1.5 y 2.0 l/100 l de agua de Bela plus, así como el de la dosis de 3.0 kg/ha de Cupravit Hydro con niveles de control de 81.14, 85.85 y 82.08%, respectivamente, siendo estadísticamente iguales entre sí y los niveles de infección en estos son inferiores al 4.5%. Por otra parte, la dosis menos eficaz fue la de 1.0 l/100 l de agua de Bela plus y se ubicó dentro de un grupo de igualdad diferente al de los tratamientos anteriormente citados. El testigo absoluto presentó una infección de 22.08%, lo que manifiesta que las condiciones ambientales que se presentaron durante la realización del estudio fueron las óptimas para la aparición y desarrollo del patógeno.

Cuadro 7. Comparación de medias del porcentaje de infección de *Alternaria solani* en jitomate en la primera evaluación en Emiliano Zapata, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/100 l de agua	% de Infección (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)	% Eficacia Abbott
4. Bela plus	2.00 l	3.12	A*	85.85
5. Cupravit Hydro	3.00 kg/ha	3.95	A	82.08
3. Bela plus	1.50 l	4.16	A	81.14
2. Bela plus	1.00 l	7.28	B	66.99
1. Testigo absoluto	--	22.08	C	

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

No se presentaron efectos fitotóxicos al cultivo de jitomate de la variedad Bandolero por la dosis de Bela plus y Cupravit Hydro.

CONCLUSIONES

1. El producto Bela plus, así como el Cupravit Hydro presentaron un efecto preventivo de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* así como de *Alternaria solani*, observándose una relación directa entre las dosis evaluadas de estos y el efecto de control sobre cada uno de los patógenos evaluados.
2. En el control de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, el mejor tratamiento fue el de 2.0 l/100 de agua de Bela plus, así como la dosis de 3.0 kg/ha de Cupravit Hydro, con eficacias de control de 83.66 y 84.62%, respectivamente; sin embargo, se sugiere que para este caso que se reduzca el intervalo de aplicación con lo que la efectividad de ambos tratamientos así como de las dosis de 1.0 y 1.5 l/100 l de agua de Bela plus se incrementaría, ya que éstas últimas presentaron un control poco aceptable de la enfermedad.
3. Para el control de *Alternaria solani*, la dosis de 1.5 y 2.0 l/100 l de agua de Bela plus, así como la dosis de 3.0 kg/ha de Cupravit Hydro, que ofrecieron un control estadísticamente igual de la enfermedad con eficacias de 81.14, 85.85 y 82.08%, respectivamente; sin embargo, considerando reducir el intervalo de aplicación al igual que para el control de la mancha bacteriana, se incrementará la efectividad de estos tratamientos.
4. La dosis de 1.0 l/100 l de agua de Bela plus resultó ser la menos eficiente para el control de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* y *Alternaria solani*.
5. No se observaron efectos fitotóxicos al cultivo de jitomate por parte de las dosis evaluadas de Bela plus y Cupravit Hydro.

COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO Y RESIDUALIDAD DEL ABAKOB 20, SOBRE EL CONTROL DE *Phyllocoptruta oleivora* Ashmead E INSECTOS QUE AFECTAN A LOS CÍTRICOS EN EL MUNICIPIO DE GÜÉMEZ, TAMAULIPAS

Dr. Ovidio Salazar Salazar. Cidefruta, S.C.

La negrilla de los cítricos *Phyllocoptruta oleivora* Ashmead, es un ácaro de la familia *Eriophyidae* que es originario del sudeste asiático (Calles, 1995). El daño de este acaro es el ocasionado a los frutos durante el proceso de alimentación, perforan las capas superiores del epicarpio al succionar el contenido celular de éste, causando la salida de las glándulas de aceite esencial. El aceite contenido en estas glándulas es altamente fitotóxico y es capaz de producir oxidaciones y quemaduras en las células del epicarpio, al entrar en contacto con el aire y el sol provoca lignificación de la cáscara, cuya coloración característica de los frutos cambia a pardo negruzca disminuyendo notablemente su valor comercial.

Asimismo, las altas infestaciones originan la alteración de la calidad interna del fruto, como disminución del volumen del jugo, aumento en la concentración de sólidos solubles y disminución del porcentaje de acidez, la cáscara se hace más gruesa, así como también se reduce el tamaño y peso del fruto (Castellanos *et al.*, 1994).

Para contrarrestar los efectos de esta plaga, Dorese (1988) menciona que recientemente han entrado al mercado acaricidas biológicos basados en preparaciones del hongo *Hirsutella thompsonii*, que resulta muy específico contra *P. oleivora*.

Asimismo, la abamectina, lactonas macrocíclicas (aisladas de la bacteria *Streptomyces avermitilis*), insecticida acariciada translaminar de excelente acción estomacal y de contacto para el control de ácaros y minadores, que incrementa la liberación de un compuesto químico que retarda o detiene los pulsos nerviosos involucrados en el movimiento muscular de la plaga. El resultado de este efecto GABA aumentado, es que los insectos se paralizan y mueren.

Actualmente, existen en el mercado de plaguicidas, una importante gama de acaricidas, algunos con ciertos inconvenientes de aplicación y otros que resultan de baja residualidad y encarecen las aplicaciones, es por ello que surge la necesidad de seleccionar aquellos cuyo beneficio se traduzca en excelente calidad de fruta y disminuyan los costos de su control.

OBJETIVOS

1. Evaluar el comportamiento biológico del Abakob 20 a diferentes dosis para el control de la negrilla en cítricos.
2. Comparar el efecto de control de Abakob 20 bajo diferentes dosis y el de un producto comercial recomendado para el control de negrilla en cítricos.
3. Determinar la residualidad y el período de protección de los productos contra el daño que ocasiona este ácaro en la fruta.
4. Observar los insectos plaga controlables por el Abakob 20.

MATERIALES Y METODOS

Para el presente estudio fueron comparados el Abakob 20 que es un acaricida, insecticida y repelente, compuesto por 70% de Aceite vegetal como fuente de ácidos grasos, 2% de Abamectina, 5% de Piretro natural, 10.2% de Neem (Azadiractina) y el 12.8% de Acondicionadores y activadores. Además un producto comercial de contacto que es comúnmente empleado en la región por tener propiedades de acaricida y fungicida, compuesto por 44.64% de Óxido de fenbutatin (500 g i. a./L) y 55.33% de coadyuvantes y compuestos relacionados.

El estudio se realizó en una huerta de árboles de 40 años del cultivar Valencia (*Citrus sinensis* (L) Osbeck), establecidos en un arreglo topológico de tres bolillo a una distancia entre árboles de 7X7 metros, ubicada en el Campo Experimental No. 1 propiedad del CIDEFRUTA, S. C., en la localidad de Crucitas, municipio de Güémez, Tamaulipas. Geográficamente se encuentra en los paralelos 23°55'07" Latitud Norte y 99°00'16" Longitud Oeste, con una altitud de 200 m.

En la presente investigación fueron evaluadas cuatro diferentes dosis del Abakob 20 (0.15, 0.30, 0.45 y 0.60 L por cada 2,000 L de agua), la dosis de 1.5 L del producto comercial utilizado en la región, todas comparadas con el testigo al que no se le mezcló ningún otro producto (sólo agua). El diseño utilizado fue el de Bloques Completos al Azar en un área de estudio de 100 árboles, de los cuales fueron seleccionados cinco árboles por Tratamiento, cuatro frutos por cada árbol, distribuidos en sus cuadrantes (Norte, Sur, Este y Oeste), a una altura aproximada de 1.4 m y realizándose cuatro observaciones por fruto.

Para decidir el momento de realizar la aspersión de los tratamientos fue considerado el criterio de Smith, *et. al* 1984 en Texas, que señala que al identificar poblaciones mayores a 5 ácaros/cm², es el momento para iniciar el control.

La aplicación se llevó a cabo con una aspersora con capacidad de 2,000 L, se dejó una hilera de árboles como separación entre los tratamientos y los muestreos fueron realizados con el empleo de una lente de aumento 10X, se observó un cm² por campo de lupa, realizando cuatro lecturas por fruto (parte sombreada y no sombreada) y dos frutos por punto cardinal del árbol. Se contó el número de aradores activos en un total de 4,320 observaciones durante el desarrollo del experimento.

El número de individuos identificados de negrilla por cm² en el fruto durante los muestreos, fueron sometidos a un análisis de varianza y prueba de Tukey con $\alpha = 0.05$, para determinar cuál de los tratamientos tuvo mayor y mejor control. El paquete estadístico que se empleó para el análisis fue el *Statistical Analysis System* (Barreras, *et. Al.* 1999).

RESULTADOS Y DISCUSIONES

De acuerdo con el análisis estadístico, el efecto de los tratamientos en términos del promedio de cinco ácaros/cm², se observó que los tratamientos de Abakob 20 a los 5, 15 y 30 días después de la aplicación, ejercieron un control similar, encontrándose que a los 45 días de aplicados los tratamientos de 0.15, 0.30 y 0.45 L alcanzaron el umbral económico, en tanto que a los 90 días los tratamientos de 0.60 L de Abakob 20 y del producto comercial utilizado en la región (1.5 L), mantuvieron la población de negrilla dentro del umbral económico (Cuadro 1).

Cuadro 1. Períodos máximos de protección de los acaricidas evaluados.

Tratamiento (L/2000 L de agua)	Residualidad (días)
Abakob 20 (0.15)	30
Abakob 20 (0.30)	45
Abakob 20 (0.45)	
Abakob 20 (0.60)	90
Insecticida comercial (1.5)	

Por otra parte, el Producto comercial evaluado, se usa exclusivamente para el control de negrilla en cítricos y el Abakob 20 además del control del ácaro, tiene un amplio espectro de acción.

En la práctica para el control de plagas en cítricos (chapulín, mosquita blanca, mosca mexicana de la fruta, etc.) además de la negrilla, la aplicación del producto comercial, se tendría que mezclar en la aspersora, con Cipermetrina (1 L/ha) que tiene un costo de \$190.00 y Malathion 1000 E (1.5 L/ha), con precio de \$70.00, entonces esta aplicación tendría un costo total de \$1,303.00. De acuerdo a la justificación anterior, la dosis económica de Abakob 20 corresponde a la de 0.60 L, con una diferencia de \$87.40, con respecto al Tratamiento del producto comercial.

CONCLUSIONES.

1. Las poblaciones de *P. oleivora* presentes en el área experimental, fueron susceptibles a cualquiera de las dosis de Abakob 20 evaluadas, registrándose períodos de protección entre los 30 y 90 días, a pesar de haberse presentado una lluvia posterior a las ocho horas de haberse efectuado la aplicación de dichos tratamientos.
2. La dosis de 0.60 L de Abakob 20, representa una buena alternativa de control del acaro, al mostrar una efectividad biológica estadísticamente igual al producto comercial, con una residualidad de 90 días. Asimismo, una ventaja adicional que ofrece el Abakob 20 es su carácter orgánico y composición química única para el control de plagas en cítricos.
3. Dado que durante el experimento no se presentó problema por insectos, no fue posible evaluar su efecto sobre ellos.

RECOMENDACIÓN

El uso del Producto Abakob 20 aplicado a una dosis de 0.6 L/Ha es recomendable para el control de negrilla por el excelente período de protección (90 días). Adicionalmente, su empleo no genera ningún daño fitotóxico al cultivo de naranjo Valencia por ser un producto orgánico.

ESTUDIO DE EVALUACION DEL SINERGRO MAX 10X EN EL CUTIVO DE CHILE

Dr. Victor M. Fernández Orduña. Dpto. de Fitotecnia. UACH

El desarrollo normal de una planta depende de la interacción de factores externos: luz, agua, nutrientes y temperatura e internos: hormonas. Una definición amplia del término hormona es considerar bajo ese nombre a cualquier producto químico de naturaleza orgánica que sirve de mensajero y que, producido en una parte de la planta, tiene como función otra parte de ella. Las plantas tienen cinco clases de hormonas (los animales especialmente los cordados tienen un número mucho mayor). Las hormonas y las enzimas cumplen funciones de control químico en los organismos multicelulares. Las fitohormonas pertenecen a cinco grupos conocidos de compuestos que ocurren en forma natural, cada uno de los cuales exhibe propiedades fuertes de regulación del crecimiento en plantas. Se incluyen al etileno, auxina, giberelinas, citoquininas y el ácido abscísico, cada uno con su estructura y activos a bajas concentraciones dentro de la planta.

Mientras que cada fitohormona ha sido implicada en un arreglo relativamente diverso de papeles fisiológicos dentro de las plantas y secciones cortadas de ésta, el mecanismo preciso a través del cual funcionan no es aún conocido.

El nombre auxina significa en griego “crecer” y es dado a un grupo de compuestos que estimulan la elongación. El ácido indolacético (IAA) es la forma predominante, sin embargo, evidencia reciente sugiere que existen otras auxinas indólicas naturales en las plantas.

Aunque la auxina se encuentra en toda la planta, las más altas concentraciones se localizan en las regiones meristemáticas en crecimiento activo. Se le encuentra tanto como molécula libre o en formas conjugadas inactivas. Cuando se encuentran conjugadas, la auxina se encuentra metabólicamente unida a otros compuestos de bajo peso molecular. Este proceso parece ser reversible. La concentración de auxina libre en plantas varía de 1 a 100 ml/kg de peso fresco. En contraste, la concentración de auxina conjugada ha sido demostrada en ocasiones que es sustancialmente más elevada.

Una característica sorprendente de la auxina es la fuerte polaridad exhibida en su transporte a través de la planta. La auxina es transportada por medio de un mecanismo dependiente de energía, alejándose en forma basipetala desde el punto apical de la planta hasta su base. Este flujo de auxina reprime el desarrollo de brotes axilares laterales a lo largo del tallo, manteniendo de esta forma la dominancia apical. El movimiento de la auxina fuera de la lámina foliar hacia la base del peciolo parece también prevenir la abscisión.

La auxina ha sido implicada en la regulación de un número de procesos fisiológicos:

1. Promueve el crecimiento y diferenciación celular y por lo tanto en el crecimiento en longitud de la planta
2. Estimula el crecimiento y maduración de frutas
3. Floración
4. Senectud
5. Geotropismo

6. La auxina se dirige a la zona oscura de la planta, produciendo que las células de esa zona crezcan más que las correspondientes células que se encuentran en la zona clara de la planta. Esto produce una curvatura de la punta de la planta hacia la luz, movimiento que se conoce como fototropismo.
7. Retarda la caída de hojas flores y frutos jóvenes.
8. Dominancia apical.

El efecto inicial preciso de la hormona que subsecuentemente regula este arreglo diverso de eventos fisiológicos no es aún conocido. Durante la elongación celular inducida por la auxina se piensa que actúa por medio de un efecto rápido sobre el mecanismo de la bomba de protones ATPasa en la membrana plasmática y un efecto secundario mediado por la síntesis de enzimas.

Por su parte, el ácido giberélico GA3 fue la primera de esta clase de hormonas en ser descubierta. Las giberelinas son sintetizadas en los primordios apicales de las hojas, en puntas de las raíces y en semillas en desarrollo. La hormona no muestra el mismo transporte fuertemente polarizado como el observado para la auxina, aunque en algunas especies existe un movimiento basipétalo en el tallo. Su principal función es incrementar la tasa de división celular (mitosis).

Además de ser encontradas en el floema, las giberelinas también han sido aisladas de exudados del xilema, lo que sugiere un movimiento más generalmente bidireccional de la molécula en la planta.

Las citoquininas son hormonas vegetales naturales que estimulan la división celular en tejidos no meristemáticos. Inicialmente fueron llamadas quininas, si embargo, debido al uso anterior del nombre para un grupo de compuestos de la fisiología animal, se adaptó el nombre citoquinina (citocinesis o división celular). Son producidas en las zonas de crecimiento, como los meristemas en la punta de la raíz. La zeatina es una hormona de esta clase y se encuentra en el maíz (*Zea*). Las mayores concentraciones de citoquininas se encuentra en embriones y frutas jóvenes en desarrollo, ambos sufriendo una rápida división celular. La presencia de altos niveles de citoquininas puede facilitar su habilidad de actuar como una fuente demandante de nutrientes. Las citoquininas también se forman en las raíces y son traslocadas a través del xilema hasta el brote. Sin embargo, cuando los compuestos se encuentran en las hojas, son relativamente inmóviles.

Otros efectos generales de las citoquininas en plantas incluyen:

1. Estimulación de la germinación de semillas
2. Estimulación de la formación de frutas sin semillas
3. Ruptura del letargo de semillas
4. Inducción de la formación de brotes
5. Mejora de la floración
6. Alteración en el crecimiento de frutos
7. Ruptura de la dominancia apical

Dada la importancia que tienen las hormonas vegetales en el desarrollo de los cultivos, se hace necesario contar con productos cuya función principal sea la de complementar la cantidad de éstas en las plantas, como es el caso del uso del Sinergro Max 10X, el cual es un complejo de fitohormonas naturales de extractos de algas marinas y de plantas más los principales activadores metabólicos (ácido pantoténico, niacina, tiamina, ácido fólvico y ácido glutámico) de las plantas para ser aplicado en forma foliar y en el riego. Su alta concentración de fitohormonas en forma orgánica crea una interacción con los activadores metabólicos para producir un

sinergismo a nivel fisiológico y metabólico en la planta. Este efecto sinergista permite a los cultivos expresar al máximo posible su potencial genético, tanto bajo condiciones adversas como óptimas aplicando una dosis inferior a la de los reguladores de crecimiento convencionales.

Por lo anterior y considerando la importancia que tiene el cultivo de chile en nuestro país, del cual en el año 2000 se sembraron 18,753.82 ha tipo jalapeño, cosechándose un total de 14,924.32 ha, lo que generó una producción de 157,856.15 toneladas con un valor de \$541,733,145.36 pesos y con un rendimiento promedio de 10.577 ton/ha; mientras que de manera específica, en el Estado de Morelos, en el mismo año se sembraron 114 ha solo de este tipo de chile, lo que generó una producción de 1,445.5 ton con un valor de \$4,910,248.02 pesos con un rendimiento promedio de 12.768 ton/ha (SIACON, SAGARPA, 2000), se llevó a cabo el presente estudio, con los siguientes objetivos.

OBJETIVOS

1. Evaluar al fertilizante Sinergro Max 10X en diferentes dosis de aplicación en el desarrollo vegetativo del cultivo de chile.
2. Evaluar el efecto fitotóxico de las dosis y épocas de aplicación del fertilizante Sinergro Max 10X al cultivo de chile.

MATERIALES Y METODOS

Lugar de realización

El presente estudio se realizó en un lote comercial de chile jalapeño de la variedad Tula, en el poblado de Apatliaco, Ayala, Mor. México. propiedad del Sr. Saúl Hernández Medina, el cual se ubica geográficamente en los 18° 55' de latitud norte y en los 99° 44' de longitud oeste, a una altura media sobre el nivel del mar de 1529 m, con una temperatura media anual de 20.7 °C y una precipitación media anual de 1146.6 mm.

Información técnica del producto a evaluar

El producto Sinergro Max 10X es un complejo de fitohormonas naturales de extractos de algas marinas y de plantas más los principales activadores metabólicos (ácido pantoténico, niacina, tiamina, ácido fólico y ácido glutámico) de las plantas para ser aplicados en forma foliar y en el riego.

Tratamientos

Los tratamientos se presentan en el cuadro 1.

Diseño y unidad experimental

Los tratamientos fueron alojados en un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, cada unidad experimental constó de 5 surcos de 0.88 m de separación por 5 m de largo (22 m²), teniéndose 88 m² por tratamiento.

Aplicación de tratamientos

Se realizaron dos aplicaciones a intervalos de 20 días, iniciándose a inicios de floración. Las aplicaciones se llevaron a cabo con una aspersora motorizada (Arimitzu®) con una boquilla con dos puntas de abanico previa calibración del equipo a un gasto de 547.5 l/hectárea.

Cuadro 1. Tratamientos y dosis a evaluar en el cultivo de chile en Ayala, Morelos, México. 2002

Tratamientos	Dosis (P.F./ha)
1 Sinergro Max 10X	10.00 g
2 Sinergro Max 10X	15.00 g
3 Sinergro Max 10X	20.00 g
4 Impulssor	00.75 l
5 Testigo absoluto	--

i.a.: Ingrediente Activo; P.F.: Producto Formulado

Evaluaciones y parámetros a evaluar

Se realizó un muestreo previo de la altura de plantas y el diámetro de tallo y una evaluación del efecto de los tratamientos 20 días después de cada aplicación, haciendo un total de dos evaluaciones, muestreando al azar 10 plantas (40 por tratamiento) para cada parámetro por unidad experimental. A los 20 días posteriores a la segunda aplicación también se evaluó la longitud de frutos muestreando al azar 10 frutos por unidad experimental (40 por tratamiento). El efecto fitotóxico se evaluó con la escala visual de cuadro 2.

Análisis de datos

A la altura de plantas, diámetro de tallo y longitud de frutos se les aplicó el análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Tuckey con un $\alpha = 0.05$ empleando el sistema de análisis estadístico SAS®, haciendo un análisis por evaluación.

Cuadro 2. Escala de puntuación EWRS para evaluar el efecto fitotóxico en el estudio de evaluación de la eficacia del Sinergro Max 10X en el cultivo de chile en Ayala, Mor. México. 2002

Valor	Efecto sobre el cultivo	% de fitotoxicidad al cultivo
1	Sin efecto	0.0 - 1.0
2	Síntomas muy ligeros	1.0 - 3.5
3	Síntomas ligeros	3.5 - 7.0
4	Síntomas que no se reflejan en el rendimiento	7.0 - 12.5
5	Daño medio	12.5 - 20.0
6	Daños elevados	20.0 - 30.0
7	Daños muy elevados	30.0 - 50.0
8	Daños severos	50.0 - 99.0
9	Muerte completa	99.0 - 100.0

Calendarización de actividades

FECHA	ACTIVIDAD
24/01/02	Preevaluación y 1ª aplicación
14/02/02	1ª evaluación y 2ª aplicación
07/03/02	2ª evaluación

RESULTADOS Y DISCUSION

ANÁLISIS DE LA ALTURA DE PLANTAS

Preevaluación

Al realizar el muestreo previo a la aplicación de los tratamientos de la altura de plantas no se detectaron diferencias entre las unidades experimentales, llevándose a cabo la primera aplicación con una altura media de 35.65 cm, lo que indica que el cultivo se desarrollaba de manera homogénea en el sitio experimental.

Primera evaluación

Al aplicar el análisis de varianza a los datos de la altura de plantas en la primera evaluación, 20 días posteriores a la primera aplicación, se encontraron diferencias entre los tratamientos, observándose en la comparación de medias (cuadro 3) que de manera significativa la mayor altura de plantas se registra para la dosis de 15 y 20 g/ha de Sinergro Max 10X, así como para el Impulssor 0.75 l/ha con medias de 57.77, 54.92 y 54.72 cm, ubicándose dentro de un mismo grupo de igualdad estadística los tratamientos Sinergro Max 10X 15 g/ha e impulssor 0.75 l/ha, los cuales presentaron una altura similar de plantas después de una aplicación.

Dentro de un mismo grupo de igualdad estadística se ubicaron los tratamientos Sinergro Max 10X y el testigo absoluto; sin embargo, las plantas tratadas con Sinergro Max 10X fueron ligeramente más altas que las del testigo, lo que indica que este tratamiento pese a que presentó la menor altura de plantas de este producto, también influye sobre el desarrollo del cultivo.

Cuadro 3. Comparación de medias de la altura de plantas de chile en los tratamientos evaluados en la primera evaluación en Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/100 l de agua	Altura de plantas (Media en cm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3. Sinergro Max 10X	20 g	57.77	A*
2. Sinergro Max 10X	15 g	54.92	B
4. Impulssor	0.75 l	54.72	B
1. Sinergro Max 10X	10 g	51.90	C
5. Testigo absoluto	--	51.32	C

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Segunda evaluación

Al realizar la segunda evaluación se encontraron diferencias entre los tratamientos, observándose nuevamente en la prueba de Tuckey (Cuadro 4) que después de dos aplicaciones, los mejores tratamientos son las dosis de 20 y 15 g/ha de Sinergro Max 10X, así como el Impulssor a dosis de 0.75 l/ha, presentando una diferencia significativa respecto a la altura de plantas que presentó el testigo absoluto, el cual a diferencia de la evaluación anterior, se ubicó en un grupo de igualdad estadística diferente a todos los tratamientos en los que se aplicó fertilizante con una altura promedio de 59.52 cm.

No obstante a que la dosis de 20 g /ha de Sinergro Max 10X presentó la mayor altura de plantas (68.12 cm), se sugiere igualmente el uso de las dosis de 15 g/ha del mismo producto, la cual presentó una altura de plantas de 64.8 cm, y esta fue muy similar a la que se encontró en la dosis de 0.75 l/ha de Impulssor (64.47 cm), esto dependiendo de las condiciones de

fertilización que se den al cultivo; sin embargo, se debe considerar siempre que una buena fertilización es la base, dentro de un conjunto de factores, para un buen desarrollo del cultivo y el uso de fertilizantes adicionales a las fórmulas convencionales de fertilización es fundamental para esto, sobre todo de aquéllos que promueven un mejor desarrollo de las plantas y en menor tiempo, como es el caso particular del Sinergro Max 10X, que por sus características de regulador de crecimiento debido a los componentes hormonales que lo conforman, permitió que las plantas tratadas con las diferentes dosis de este, presentaran un mayor vigor que se manifestó en una mayor altura.

Por su parte, la dosis de 10 g/ha de Sinergro Max 10X, presentó la menor altura de plantas con 63.62 cm en promedio, no obstante, a diferencia de la primera evaluación, superó de manera significativa al testigo absoluto, siendo estadísticamente diferente a éste.

Cuadro 4. Comparación de medias de la altura de plantas de chile en los tratamientos evaluados en la segunda evaluación en Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/100 l de agua	Altura de plantas (Media en cm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3. Sinergro Max 10X	20 g	68.12	A*
2. Sinergro Max 10X	15 g	64.80	B
4. Impulssor	0.75 l	64.47	B C
1. Sinergro Max 10X	10 g	63.62	C
5. Testigo absoluto	--	59.52	D

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

ANALISIS DEL DIAMETRO DE TALLO

Preevaluación

Al realizar la preevaluación del diámetro de tallo, no se encontraron diferencias entre las unidades experimentales, llevándose a cabo la primera aplicación con una media de 7.57 mm de diámetro en promedio por planta.

Primera evaluación

El análisis de varianza de la primera evaluación muestra que existen diferencias entre los tratamientos, observándose en la comparación de medias de Tuckey (Cuadro 5) una relación directa entre la dosis evaluada de Sinergro Max 10X y el diámetro de tallo que en cada una de las plantas tratadas con estas dosis se presentó, sobresaliendo la dosis de 20 g/ha con 15 mm de diámetro, la cual se ubicó en un grupo de igualdad estadística diferente al resto de las dosis evaluadas de este producto, así como al Impulssor y al testigo absoluto.

La dosis de 15 g/ha de Sinergro Max 10X e Impulssor presentaron un diámetro de tallo similar (13.17 y 13.65 mm respectivamente), siendo estadísticamente iguales entre sí, superando a la dosis de 10 g/ha de Sinergro Max 10X que presentó 11.25 mm de diámetro y que se ubicó dentro del mismo grupo de igualdad estadística del testigo absoluto, el cual presentó un diámetro de tallo de 11.17 mm.

En general los resultados de la presente evaluación indican que al aplicar al Sinergro Max 10X se favorece el desarrollo de las plantas debido a los componentes hormonales que conforman a este producto y que actúan de manera sinergista sobre los elementos asimilados por la planta, manifestándose con esto un mayor vigor de cada una de éstas.

Cuadro 5. Comparación de medias del diámetro de tallo de plantas de chile en los tratamientos evaluados en la primera evaluación en Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/100 l de agua	Diámetro del tallo (Media en mm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3. Sinergro Max 10X	20 g	15.00	A*
2. Sinergro Max 10X	15 g	13.65	B
4. Impulssor	0.75 l	13.17	B
1. Sinergro Max 10X	10 g	11.25	C
5. Testigo absoluto	--	11.17	C

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Segunda evaluación

El análisis de varianza de la segunda evaluación muestra diferencias entre los tratamientos y en la comparación de medias de Tuckey (Cuadro 6), después de dos aplicaciones el mayor diámetro de tallo se continúa presentando en la dosis de 20 y 15 g/ha de Sinergro Max 10X, así como en la dosis de 0.75 l/ha de impulsor, cuyas medias fueron 21.35, 19.45 y 19.77 mm respectivamente, considerándose a todos estos como los mejores tratamientos. Asimismo, no se detectaron diferencias estadísticas entre el Sinergro Max 10X a dosis de 15 g/ha y el Impulssor, pero sí entre estos y la dosis de 20 g/ha de Sinergro Max 10X.

En un grupo de igualdad estadística diferente a los tratamientos anteriormente citados, se ubicó la dosis de 10 g/ha de Sinergro Max 10X, con una media de 17.3 mm de diámetro de tallo, superando al testigo absoluto que presenató una media de 15.57 mm de diámetro.

Cuadro 3. Comparación de medias de la altura de plantas de chile en los tratamientos evaluados en la primera evaluación en Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/100 l de agua	Diámetro de tallo (Media en mm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3. Sinergro Max 10X	20 g	21.35	A*
4. Impulssor	0.75 l	19.77	B
2. Sinergro Max 10X	15 g	19.45	B
1. Sinergro Max 10X	10 g	17.30	C
5. Testigo absoluto	--	15.57	D

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

ANÁLISIS DE LA LONGITUD DE FRUTOS

Al aplicar el análisis de varianza a los datos a la longitud de frutos, se encontraron diferencias entre los tratamientos, observándose en la prueba de Tuckey (Cuadro 7) que la mayor longitud de frutos se presentó en las dosis de 20 y 15 g/ha de Sinergro Max 10X, así como en la dosis de 0.75 l/ha de Impulssor, con 12.11, 11.21 y 11.16 cm, respectivamente, confirmándose con esto el uso de estos tratamientos para favorecer un mayor vigor de las plantas que se refleje en un mayor rendimiento y de mejor calidad y con base en estos resultados, se sugiere el uso de la dosis de 15 g/ha de Sinergro Max 10X, la cual presenta una altura máxima de 64.8 cm, un diámetro de tallo de 19.45 mm y una lomgitud de frutos promedio de 11.21 cm, siendo estadísticamente igual a la dosis de 0.75 l/ha de Impulssor.

Por su parte la dosis de 10 g/ha de Sinergro Max 10X presentó la menor longitud de frutos (10.06 cm), ubicándose en un grupo de igualdad estadística diferente al de los tratamientos anteriormente citados, así como al testigo absoluto, el cual presentó una longitud de 8.13 cm, confirmándose con esto que el uso de reguladores de crecimiento es de suma importancia, ya que favorecen un mejor desarrollo del cultivo y por consiguiente actúan de manera directa sobre el rendimiento, como se observó en las diferentes dosis de Sinergro Max 10X.

Cuadro 3. Comparación de medias de la longitud de frutos de chile en los tratamientos evaluados en Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamientos	Dosis PF/100 l de agua	Longitud de frutos (Media en cm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3. Sinergro Max 10X	20 g	12.11	A*
2. Sinergro Max 10X	15 g	11.21	B
4. Impulssor	0.75 l	11.16	B
1. Sinergro Max 10X	10 g	10.06	C
5. Testigo absoluto	--	8.13	D

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

1. Las dosis evaluadas de Sinergro Max 10X, así como de Impulssor, promovieron un mejor desarrollo de las plantas, diámetro de tallo y longitud de frutos.
2. De las dosis evaluadas de Sinergro Max 10X, la que favoreció una mayor altura de plantas, diámetro de tallo y longitud de frutos de chile fue la de 20 g/ha; sin embargo, con base en los resultados obtenidos para cada uno de los parámetros evaluados, se sugiere el uso de la dosis de 15 g/ha de este mismo producto, que por las características de regulador de crecimiento y de los ingredientes que lo conforman presentó una altura máxima de 64.8 cm, un diámetro de tallo de 19.45 mm y una longitud de frutos de 11.21 cm, producto de los componentes que conforman al Sinergro Max 10X y que favorecen un mayor vigor de la planta.
3. El producto Impulssor a dosis de 0.75 l/ha presentó un efecto similar y estadísticamente igual al de la dosis de 15 g/ha de Sinergro Max 10X para cada uno de los parámetros evaluados.
4. La dosis de 10 g/ha de Sinergro Max 10X, presentó la menor altura de plantas, diámetro de tallo y longitud de frutos.
5. No se detectaron efectos fitotóxicos al cultivo de chile por la aplicación de Sinergro Max 10X e Impulssor.

EXPRESIÓN DEL POTENCIAL GENÉTICO DEL NARANJO 'VALENCIA' MEDIANTE EL USO DE SINERGRO Max 10X

Dr. Ovidio Salazar Salazar

Se entiende por hormonas vegetales aquellas sustancias que son sintetizadas en un determinado lugar de la planta y se translocan a otro, donde actúan a muy bajas concentraciones, regulando el crecimiento, el desarrollo o metabolismo de la planta.

Las fitohormonas pertenecen a cinco grupos conocidos de compuestos que ocurren en forma natural, cada uno de los cuales exhiben propiedades fuertes de regulación del crecimiento en plantas. Se incluyen al etileno, auxina, giberelinas, citoquininas y el ácido abscísico, cada uno con su estructura particular y activos a muy bajas concentraciones dentro de la planta (Sáenz, 2000).

El crecimiento final del fruto es consecuencia de la acumulación de metabolitos que puede verse limitada por la incapacidad del propio fruto o por la disponibilidad en la planta.

Para mejorar el tamaño del fruto puede conseguirse incrementando la disponibilidad de metabolitos y también modificando en sentido favorable su equilibrio hormonal. Esto se consigue mediante un adecuado manejo nutricional, sin embargo estas técnicas a veces no son suficientes para obtener un tamaño óptimo de fruto, por lo que una alternativa viable es la aplicación reguladores de crecimiento (Agustí y Almela, 1984).

OBJETIVO

Evaluar el efecto del Sinergro Max 10X en la producción y la calidad de la fruta de naranjos Valencia (*Citrus Sinensis* (L) Obsbeck).

MATERIALES Y METODOS

Para el presente estudio, se utilizó el producto Sinergro Max 10X (Cuadro 1) que es un complejo de fitohormonas naturales de extractos de algas marinas y de plantas, más los principales activadores metabólicos de las plantas para ser aplicado en forma foliar y en el riego.

La huerta de naranjos Valencia (*Citrus sinensis* (L) Osbeck) donde fue establecido el experimento, se localiza en el Ejido La Libertad municipio de Victoria, Tamaulipas. Como parte de este estudio, fueron evaluados los tratamientos: T₁ (0 g), T₂ (10g), T₃ (15 g), T₄ (20 g) y T₅ (25 g) del producto Sinergro Max 10X por 600 L de agua, aplicados durante la floración y durante el cuajado del fruto.

Cuadro 1. Composición porcentual del Sinergro Max 10X.

Composición	Porciento (%)
Complejo de reguladores de crecimiento vegetal	5.4
Giberelinas (10,000 ppm)	
Citocininas (22,000 ppm)	
Auxinas (22,000 ppm)	
Activadores metabólicos	4.0
Ácido pantoténico (10,000 ppm)	
Niacina (10,000 ppm)	
Tiamina (10,000 ppm)	
Ácido glutámico (10,000 ppm)	
Enzimas y Vitamina C	10.0
Acondicionadores y disolventes	80.6
Total	100.0

El experimento se realizó bajo un diseño de bloques completos al azar en un área de estudio de 1,600 m², de los cuales se seleccionaron 5 árboles por tratamiento con 5 bloques, tomando 4 frutos por cada árbol, distribuidos en los cuadrantes Norte, Sur, Este y Oeste.

En cada muestreo se contó de 1 rama el número de flores y frutos; asimismo de 4 frutos por árbol, además fueron tomadas las lecturas del Diámetro Ecuatorial (DE) y polar (DP) de los frutos. Con el propósito de evaluar la producción de frutos de cada tratamiento y su calidad fue determinada a la cosecha, para ello se tomaron al azar 10 frutos de cada árbol, a los cuales se midió en promedio: peso de fruto, ° Brix, pH. Grosor de cáscara y volumen de jugo, mediante un potenciómetro, balanza granataria, penetrómetro y refractómetro. Además, para medir el efecto de fitotoxicidad se utilizó la escala visual de puntuación EWRS.

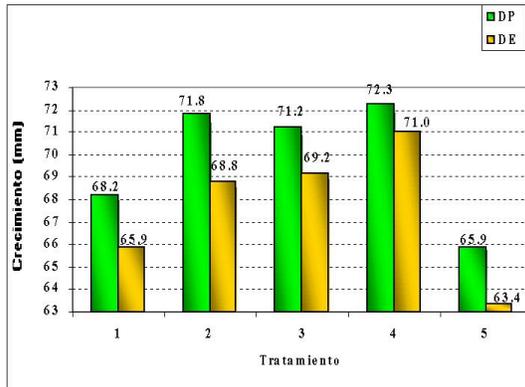
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La aplicación de 15 g de Sinergro Max 10X (T₃) incrementó el tamaño del fruto de naranja 'Valencia' con respecto al testigo en 48.3% y 47.3% para el DE y DP respectivamente (al mes de la aplicación cuando el árbol se encontraba en la etapa de cuajado de fruto).

Respecto al crecimiento final del fruto, se observó que con la aplicación del T₄ (20 g del producto), incrementó el DP del fruto con respecto al Testigo en 6.1%, mientras que para la variable DE fue de 7.7% (Figura 1).

En cuanto a la variable peso del fruto, la combinación hormonal fue efectiva en todos los casos, siendo el T₄ (20 g) el mejor, con un adecuado volumen de jugo de (41.9%), un peso del fruto superior de 41.5% y un aceptable grosor de cáscara (3.4 mm) con respecto al Testigo. Con lo que respecta a sólidos solubles y acidez, no existe diferencia significativa entre tratamientos.

Figura 1. Desarrollo final del DP y DE del fruto con la aplicación de Sinergro Max 10X.



Cuadro 1. Indicadores de calidad en frutos de naranja Valencia.

Indicador	Tratamiento				
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
Peso fruto (g)	152	177	204	215	207
Grosor cáscara	2.8	3.5	3.7	3.4	2.8
Vol. Jugo (ml)	46.4	63.6	80.1	86.6	74
° Brix	10.7	11.2	10.7	10.8	12
p.H.	3.62	3.40	3.57	3.49	3.50

En ninguno de los tratamientos se observaron síntomas de fitotoxicidad en la planta o fruto por efecto de la aplicación del producto, por lo que se considera seguro para ser aplicado en naranja Valencia.

El crecimiento vegetativo mostró un comportamiento similar entre los tratamientos y el testigo.

Los niveles de Sinergro Max 10X afectaron significativamente las variables medidas. El mejor nivel resultó ser el de 20 g/ha del producto, ya que mejoró el contenido de jugo y el peso de frutos con respecto al testigo, sin afectar los sólidos totales del mismo.

Lo anterior indica que con 2 aplicaciones de 20 g del producto se tendría un incremento de 4.19 T/ha, cuando el interés del productor es incrementar la producción que será destinada para ser comercializada como fruta para mesa o para la industria procesadora de fruta.

Si la producción promedio sin la aplicación del producto fue de 10 T/ha con un valor de la producción de \$8,000.00, con el incremento de la producción de 4.19 T/ha, se obtendría un valor de la producción de \$11,352.00 y al restar el costo que implicó las 2 aplicaciones del producto (dosis de 20 g), finalmente el productor obtendría una ganancia adicional de \$2,743.00/Ha como consecuencia de la aplicación del producto.

RECOMENDACIÓN

El Producto Sinergro Max 10X es efectivo para incrementar el tamaño y el peso de la fruta, obteniéndose una producción adicional de 4.19 T/ha con dos aplicaciones de 20 g/Ha (una al inicio de floración y otra al inicio del cuajado del fruto del cultivo de naranjo Valencia)

ESTUDIO DE EVALUACION DEL PRODUCTO RAZSINER PLUS EN EL CULTIVO DE TOMATE

Dr. Victor Manuel Fernández Orduña. Dpto. de Fitotecnia. UACH

México produce jitomate en una superficie de 51,994.92 ha con un rendimiento promedio de 26.237 ton/ha, siendo los principales estados productores Michoacán (7,250 .34 ha), San Luis Potosí (6,880.5 ha), Baja California (5,330 ha), Nayarit (4,414 ha), Morelos (3,302 ha) y Sinaloa (1,643 ha) (Sistema de Información Agropecuaria. SAGARPA, 2000).

La materia orgánica, junto con el aire, agua y minerales, es uno de los componentes básicos del suelo. Se define como el conjunto de componentes orgánicos, de origen animal o vegetal, que se encuentra en diferentes estados de descomposición o transformación. La materia orgánica es una porción del suelo aún y cuando la de los cultivos contienen solamente de 1 a 5% de materia orgánica (en su capa superficial), esa pequeña cantidad modifica las propiedades físicas del suelo y afecta fuertemente sus propiedades químicas y biológicas.

La materia orgánica es responsable de una adecuada estructura en el suelo, aumenta la porosidad, mejora las relaciones agua-aire y reduce la erosión ocasionada por el agua y el viento. Químicamente, la metria orgánica es una fuente natural de nitrógeno, fósforo y azufre. En el suelo, la materia orgánica se transforma, descompone o degrada hasta mineralizarse debido a la acción de microorganismos, todo este proceso natural da lugar a la humificación, proceso evolutivo mediante el cual a partir de la modificación de tejidos originales y de la sinetesis de los organismos del suelo, se produce un conjunto de compuestos estables de color oscuro o negruzco, amorfos y coloidales conocidos con el nombre de HUMUS.

Las huminas, son la fracción insoluble del humus tanto en ácidos como en álcalis y compone un porcentaje considerable del humus y su carga es positiva.

El ácido húmico es un material orgánico de color oscuro, insoluble en ácidos con carga negativa. El ácido fúlvico es un material sobrante en la solución una vez que se ha extraído el ácido húmico por acidificación; tiene carga negativa y es soluble en álcalis y ácidos.

El humus influye en la capacidad de un suelo para retener y poner a disposición de la planta tanto aniones como cationes. La capacidad de intercambio catiónico está dada por el ácido fúlvico y húmico afectando de manera positiva la disponibilidad de nitrógeno (en su forma amoniacal), potasio, calcio, magnesio, cobre, hierro, manganeso y zinc.

La capacidad de intercambio aniónico está dada por las húminas y tiene influencia sobre la disponibilidad de nitrógeno (en su forma nítrica), fósforo, azufre, boro, molibdeno y cloro.

El humus tiene una reconocida capacidad adherente, hecho que permite la formación de agregados en el suelo produciendo condiciones adecuadas para el desarrollo de la raíz y en general de la actividad orgánica, lo que es importante en suelos de textura arcillosa por aereación y drenaje y en los arenosos donde la agregación evita en buena medida la lixiviación de arcillas hacia horizontes más profundos donde pudieran encontrarse menores cantidades de raíces absorbentes.

Todos los organismos heterótrofos requieren materia orgánica como fuente de carbono, siendo el humus la forma en la que más fácilmente lo toman. De esta manera el humus promueve la actividad microbiana responsable de los procesos de mineralización de la materia orgánica, amonificación, nitrificación, fijación de nitrógeno, etc.

Existen varias formas de regenerar los materiales húmicos en el suelo, la incorporación de estiércol, desechos de cosecha y abonos verdes son las más utilizadas; sin embargo, el problema que se presenta es que los residuos orgánicos incorporados a una profundidad de 15 cm o menos, fácilmente se degradan, las bacterias y los hongos son muy activos a esta profundidad y rápidamente descomponen los residuos orgánicos, es decir, los oxidan y dejan muy poco o nada para llegar a convertirse en humus.

Ante esta situación y reconociendo el impacto dramático que los minerales húmicos tienen sobre la productividad del suelo, la agricultura moderna contempla la necesidad de aplicar directamente al suelo, extractos húmicos concentrados o bien, el tratamiento de las plántulas con el fin de hacer de manera más eficiente el uso de los nutrientes disponibles en el suelo, motivo por el cual se llevó a cabo el presente estudio con los siguientes objetivos:

OBJETIVOS

1. Evaluar el fertilizante Raizsiner plus en diferentes momentos y dosis de aplicación en el desarrollo vegetativo del cultivo de tomate.
2. Evaluar el efecto fitotóxico de las dosis y épocas de aplicación del fertilizante Raizsiner plus al cultivo de tomate.

MATERIALES Y METODOS

Lugar de realización

El presente estudio se realizó en una huerta comercial de jitomate de la variedad Bandolero, en el municipio de Emiliano Zapata, Morelos, México, propiedad del Sr. Juan Tijerina, el cual se ubica geográficamente a los 18° 55' de latitud norte y a los 99° 44' de longitud oeste, a una altura media sobre el nivel del mar de 1529 m, con una temperatura media anual de 20.7 °C y una precipitación media anual de 1146.6 mm.

Información técnica del producto a evaluar

El producto Raizsiner plus es un estimulante enraizador activador con vitaminas, ácidos húmicos y fúlvicos, cuya función principal es el aporte exógeno de los promotores del enraizamiento, así como facilitar la acción de las hormonas endógenas responsables de la formación de raíces y del desarrollo inicial de las plantas, formulado como polvo soluble.

Tratamientos

Los tratamientos evaluados se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos y dosis evaluadas en el cultivo de jitomate en Emiliano Zapata, Morelos, México. 2002

Tratamientos	Dosis Producto Formulado	Epoca de aplicación
1 Raizsiner plus	7.5 g/l de agua	A
	3 g/l de agua	B
	200 g/ha	C
2 Raizsiner plus	10 g/l de agua	A
	5 g/l de agua	B
	300 g/ha	C
3 Raizsiner plus	12.5 g/l de agua	A
	7 g/l de agua	B
	400 g/l de agua	C
4 Proroot	100 g/200 l de agua	A
	400 g/200 l de agua	B
	1 kg/ha	C
5 Testigo absoluto	--	

A: Inmersión en charolas por 3 minutos en la solución con fertilizantes

B. Aplicación al cuello de la planta 1 ó 2 días después del transplante

C. Aplicación foliar 15 días después de la segunda aplicación

Diseño y unidad experimental

Los tratamientos fueron alojados en un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, cada unidad experimental constó de cuatro surcos de 1.35 m de separación por 5 m de largo (27 m²), teniéndose 108 m² por tratamiento.

Aplicación de tratamientos

Se realizaron tres aplicaciones, la primera sumergiéndolo la charola con las plántulas 5 días antes del transplante, la segunda en aplicación al cuello de la planta 3 días después del transplante, realizando esta aplicación de manera manual vertiendo 50 ml por planta de la solución de los fertilizantes empleados y la tercera 15 días después de la segunda aplicación, realizando esta última con una aspersora motorizada (Arimitsu®), con una boquilla con dos puntas de abanico previa calibración del equipo a un gasto de 273.5 l/ha.

Evaluaciones y parámetros a evaluar

Se realizó una evaluación del diámetro del tallo y altura de plantas a los 14, 28 y 42 días posteriores al transplante, muestreando al azar 15 plantas por parcela (60 por tratamiento) para ambos parámetros y a los 20 días posteriores a la tercera aplicación, se evaluó la longitud de frutos, midiendo un total de 25 frutos por unidad experimental, como parámetro que indique la variación de la calidad de los frutos como respuesta a los tratamientos aplicados. El efecto fitotóxico de los tratamientos se evaluó con la escala del cuadro 2.

Análisis de datos

A los datos de diámetro de tallo y altura de plantas, así como a la longitud de frutos se les aplicó el análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Tuckey con un $\alpha = 0.05$ empleando el sistema de análisis estadístico SAS®, haciendo un análisis por evaluación.

Cuadro 2. Escala de puntuación EWRS para evaluar el efecto fitotóxico en el estudio de evaluación de la eficacia del Raizsiner plus en el cultivo de jitomate en Emiliano Zapata, Mor. México. 2002

Valor	Efecto sobre el cultivo	% de fitotoxicidad al cultivo
1	Sin efecto	0.0 - 1.0
2	Síntomas muy ligeros	1.0 - 3.5
3	Síntomas lígeros	3.5 - 7.0
4	Síntomas que no se reflejan en el rendimiento	7.0 - 12.5
5	Daño medio	12.5 - 20.0
6	Daños elevados	20.0 - 30.0
7	Daños muy elevados	30.0 - 50.0
8	Daños severos	50.0 - 99.0
9	Muerte completa	99.0 - 100.0

Calendarización de actividades

FECHA	ACTIVIDAD
22/01/02	Instalación y aplicación en el plantero
26/01/02	Transplante
29/01/02	Aplicación al cuello de la planta
08/02/02	1ª evaluación del diámetro del tallo y altura de plantas
12/02/02	Aplicación al follaje
22/02/02	2ª evaluación del diámetro del tallo y altura de plantas
04/03/02	Evaluación de la longitud de frutos
08/03/02	3ª evaluación del diámetro del tallo y altura de plantas

RESULTADOS Y DISCUSION

ANALISIS DE LA ALTURA DE PLANTAS

Al realizar el análisis de varianza de la primera, segunda y tercera evaluación se encontraron diferencias entre los tratamientos, observándose en la comparación de medias de Tuckey de cada una de las evaluaciones que la mayor altura se presenta en los tratamientos en los que se llevó a cabo la aplicación de las diferentes dosis de Raizsiner plus, así como en el Proroot, observándose una relación directa entre las dosis evaluadas y la altura de plantas del Raizsiner plus en cada uno de los muestreos realizados (Cuadro 3, 4 y 5).

Al realizar los muestreos, la mayor altura de las plantas se presentó en las dosis de 12.5 y 7 g/l de agua en A y B más 400 g/ha en C (de acuerdo al cuadro de tratamientos) de Raizsiner plus; sin embargo, y a diferencia de la primera evaluación (Cuadro 3), las dosis intermedias de este resultaron ser estadísticamente iguales a las dosis evaluadas de Proroot en la segunda y tercera evaluación, respectivamente (Cuadro 4 y 5), las cuales presentaron una altura similar, superando a las dosis menores de Raizsiner, que se ubicó en un grupo de igualdad estadística diferente al de los tratamientos anteriormente citados y presentó la menor altura de todos estos; sin embargo, superó al testigo absoluto, lo que justifica el uso de productos que promuevan un desarrollo de la raíz de manera eficiente por parte de la planta una vez que esta es transplantada, favoreciendo con esto un mejor desarrollo del vigor del cultivo que se verá reflejado en un mayor rendimiento.

Cuadro 3. Comparación de medias de la altura de plantas de jitomate en la primera evaluación en Emiliano Zapata, Morelos, México. 2002

Tratamientos	Dosis Producto Formulado	Altura (Media en cm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3 Raizsiner plus	7.6 g/l de agua (A) 3 g/l de agua (B) 200 g/ha (C)	15.80	A*
2 Raizsiner plus	10 g/l de agua (A) 5 g/l de agua (B) 300 g/ha (C)	15.16	B
4 Proroot	100 g/200 l de agua (A) 400 g/200 l de agua (B) 1 kg/ha (C)	14.70	C
1 Raizsiner plus	7.5 g/l de agua (A) 3 g/l de agua (B) 200 g/ha (C)	14.51	C
5 Testigo absoluto	--	12.71	D

A: Al inicio de la floración

B. 7 días después de la primera aplicación

C. 7 días después de segunda aplicación

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tuckey

Cuadro 4. Comparación de medias de la altura de plantas de jitomate en la segunda evaluación en Emiliano Zapata, Morelos, México. 2002

Tratamientos	Dosis Producto Formulado	Altura (Media en cm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3 Raizsiner plus	7.7 g/l de agua (A) 3 g/l de agua (B) 200 g/ha (C)	31.18	A*
4 Proroot	100 g/200 l de agua (A) 400 g/200 l de agua (B) 1 kg/ha (C)	30.18	B
2 Raizsiner plus	10 g/l de agua (A) 5 g/l de agua (B) 300 g/ha (C)	29.53	B
1 Raizsiner plus	7.5 g/l de agua (A) 3 g/l de agua (B) 200 g/ha (C)	26.70	C
5 Testigo absoluto	--	24.56	D

A: Al inicio de la floración

B. 7 días después de la primera aplicación

C. 7 días después de segunda aplicación

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tuckey

Cuadro 5. Comparación de medias de la altura de plantas de jitomate en la primera evaluación en Emiliano Zapata, Morelos, México. 2002

Tratamientos	Dosis Producto Formulado	Altura (Media en cm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3 Raizsiner plus	7.8 g/l de agua (A) 3 g/l de agua (B) 200 g/ha (C)	45.76	A*
2 Raizsiner plus	10 g/l de agua (A) 5 g/l de agua (B) 300 g/ha (C)	43.73	B
4 Proroot	100 g/200 l de agua (A) 400 g/200 l de agua (B) 1 kg/ha (C)	43.18	B
1 Raizsiner plus	7.5 g/l de agua (A) 3 g/l de agua (B) 200 g/ha (C)	42.08	C
5 Testigo absoluto	--	40.11	D

A: Al inicio de la floración

B. 7 días después de la primera aplicación

C. 7 días después de segunda aplicación

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tuckey

ANÁLISIS DEL DIÁMETRO DEL TALLO

Al igual que en el caso de la altura de plantas, el análisis de varianza presentó diferencias entre los tratamientos evaluados, y como respuesta a la aplicación de las diferentes dosis de Raizsiner plus, así como de Proroot, se observó un mayor diámetro de tallo en las plantas tratadas con estos que en el testigo absoluto en las diferentes evaluaciones realizadas (Cuadro 6,7 y 8).

El mayor diámetro de tallo se presentó en las plantas tratadas con las dosis de 12.5 y 7 g/l de agua en A y b, más 400 g/ha en C de Raizsiner plus; sin embargo, no se presentaron diferencias significativas con las dosis de 10 y 5 g/l de agua en A y B, respectivamente, más 300 g/ha en C del mismo producto, así como en las dosis evaluadas de Proroot, las cuales superaron al Raizsiner en sus dosis menores, no obstante, este último presentó un mayor diámetro que el testigo absoluto, con lo que se confirma el hecho de que al aplicar un estimulante que favorece un mayor desarrollo del sistema radicular, la planta crece con un mayor vigor que se refleja en su altura y diámetro de tallo, entre otros factores, esto debido a una mejor absorción de nutrientes disponibles en el suelo.

Cuadro 6. Comparación de medias del diámetro del tallo de plantas de jitomate en la primera evaluación en Emiliano Zapata, Morelos, México. 2002

Tratamientos	Dosis Producto Formulado	Diámetro de tallo (Media en mm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3 Raizsiner plus	7.9 g/l de agua (A) 3 g/l de agua (B) 200 g/ha (C)	8.16	A*
4 Proroot	100 g/200 l de agua (A) 400 g/200 l de agua (B) 1 kg/ha (C)	6.28	B
2 Raizsiner plus	10 g/l de agua (A) 5 g/l de agua (B) 300 g/ha (C)	5.96	B
5 Testigo absoluto	--	5.88	B C
1 Raizsiner plus	7.5 g/l de agua (A) 3 g/l de agua (B) 200 g/ha (C)	5.50	C

A: Al inicio de la floración

B. 7 días después de la primera aplicación

C. 7 días después de segunda aplicación

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tuckey

Cuadro 7. Comparación de medias del diámetro del tallo de plantas de jitomate en la segunda evaluación en Emiliano Zapata, Morelos, México. 2002

Tratamientos	Dosis Producto Formulado	Diámetro de tallo (Media en mm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3 Raizsiner plus	12.5 g/l de agua (A) 3 g/l de agua (B) 200 g/ha (C)	12.43	A*
2 Raizsiner plus	10 g/l de agua (A) 5 g/l de agua (B) 300 g/ha (C)	11.68	A
4 Proroot	100 g/200 l de agua (A) 400 g/200 l de agua (B) 1 kg/ha (C)	9.81	B
1 Raizsiner plus	7.5 g/l de agua (A) 3 g/l de agua (B) 200 g/ha (C)	9.66	B
5 Testigo absoluto	--	8.50	C

A: Al inicio de la floración

B. 7 días después de la primera aplicación

C. 7 días después de segunda aplicación

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tuckey

Cuadro 8. Comparación de medias del diámetro del tallo de plantas de jitomate en la tercera evaluación en Emiliano Zapata, Morelos, México. 2002

Tratamientos	Dosis Producto Formulado	Diámetro de tallo (Media en mm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3 Raizsiner plus	12.5 g/l de agua (A) 3 g/l de agua (B) 200 g/ha (C)	15.25	A*
4 Proroot	100 g/200 l de agua (A) 400 g/200 l de agua (B) 1 kg/ha (C)	14.86	A B
2 Raizsiner plus	10 g/l de agua (A) 5 g/l de agua (B) 300 g/ha (C)	14.23	B
1 Raizsiner plus	7.5 g/l de agua (A) 3 g/l de agua (B) 200 g/ha (C)	13.10	B C
5 Testigo absoluto	--	10.35	D

A: Al inicio de la floración

B. 7 días después de la primera aplicación

C. 7 días después de segunda aplicación

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tuckey

ANÁLISIS DE LA LONGITUD DEL FRUTO

El análisis de varianza muestra diferencias entre los tratamientos, observándose en la comparación de medias de Tuckey, que el mejor fue el Raizsiner plus en dosis de 12.5 y 7 g/l de agua aplicado en A y B, respectivamente, más 400 g/ha en C (Cuadro 9).

Las dosis intermedias de Raizsiner plus, así como la de Proroot, presentaron una longitud de frutos similar y ambas superaron a las dosis menores de Raizsiner plus, las cuales resultaron ser estadísticamente iguales al testigo absoluto, de lo que se deduce que, no obstante a que presentó una mayor altura de plantas, así como un mayor diámetro de tallos, el efecto que ejerce sobre el desarrollo no es significativo por lo que no se sugiere su empleo; mientras que el uso de la dosis intermedia y mayor dependerá de los valores óptimos de elementos nutritivos del suelo, así como de los sustratos que se utilicen en el almácigo para la producción de plántulas.

Finalmente, no se detectaron efectos fitotóxicos al cultivo de jitomate por la aplicación de las dosis evaluadas de Raizsiner plus, así como de Proroot.

Cuadro 9. Comparación de medias de la longitud de frutos de jitomate en Emiliano Zapata, Morelos, México. 2002

Tratamientos	Dosis Producto Formulado	Longitud de frutos (Media en mm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3 Raizsiner plus	12.5 g/l de agua (A) 3 g/l de agua (B) 200 g/ha (C)	8.71	A*
4 Proroot	100 g/200 l de agua (A) 400 g/200 l de agua (B) 1 kg/ha (C)	7.99	A B
2 Raizsiner plus	10 g/l de agua (A) 5 g/l de agua (B) 300 g/ha (C)	7.53	B
1 Raizsiner plus	7.5 g/l de agua (A) 3 g/l de agua (B) 200 g/ha (C)	6.55	C
5 Testigo absoluto	--	6.29	C

A: Al inicio de la floración

B. 7 días después de la primera aplicación

C. 7 días después de segunda aplicación

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tuckey

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

1. La aplicación del Raizsiner plus en sus diferentes dosis evaluadas y épocas de aplicación, así como el Proroot, actuaron directamente sobre el desarrollo radicular del cultivo de jitomate, lo que se reflejó en un mayor desarrollo vegetativo, así como en la calidad de los frutos de este.
2. De las dosis evaluadas de Raizsiner plus, la que produjo la mayor altura de plantas, mayor diámetro de tallo y mayor longitud de frutos fue la de 12.5 g/l de agua aplicado al plantero (A), más 7 g/l de agua tres días después del transplante (B), más 400 g/ha 15 días después de la segunda aplicación (C), siendo seguida por las dosis de 10 g/l de agua en A, más 5 g/l de agua en B, más 300 g/ha en C del mismo producto, sugiriéndose el uso de estas, dependiendo esto del nivel de nutrientes que presente el suelo donde se transplantará el cultivo y/o bien del sustrato que se emplee para producir las plántulas, así del Proroot, el cual una altura de plantas, diámetro del tallo y longitud de frutos similar al de las dosis intermedias de Raizsiner plus.
3. Las dosis menores de Raizsiner plus no se sugiere emplearlas bajo las condiciones en las que se realizó el presente estudio, esto debido a que a pesar de favorecer una mayor altura y diámetro de plantas que el testigo absoluto, en cuánto a la longitud de frutos, el efecto que produjo fue estadísticamente igual a este y las diferencias numéricas de este parámetro fueron poco significativas.
4. No se observaron efectos fitotóxicos al cultivo de jitomate por la aplicación de las dosis evaluadas y épocas de aplicación del Raizsiner plus y Proroot.

ESTUDIO DE EVALUACION DEL PRODUCTO MULTICHOK 470 EN EL CULTIVO DE CHILE

Dr. Victor Manuel Fernández Orduña. Dpto. de Fitotecnia. UACH

La producción de chiles en su conjunto es la actividad hortícola más importante en México por las más de 100,000 hectáreas sembradas (Centro de Estadística Agropecuaria, SAGAR, 1998). Debido a su peculiar sabor, aroma y diversidad de formas para su consumo, el chile jalapeño es uno de los tipos que más se cultiva, es utilizado como platillo principal en el caso de los chiles rellenos; como base de numerosas salsas; seco y ahumado, como el chipotle, ya sean verdes o rojos; y en algunos casos, como condimento en botanas y frituras (Arcos et al. 1998).

A nivel nacional, el área promedio sembrada con chile jalapeño es de 43, 868 hectáreas (Pozo, 1997) siendo los principales estados productores Veracruz, Quintana Roo, Oaxaca, Campeche, Chiapas, Sinaloa y Sonora y el que más destaca por su superficie sembrada es Chihuahua con 12,500 hectáreas. En los estados de Veracruz, Quintana Roo, Oaxaca, Campeche y Chiapas, el cultivo se desarrolla en condiciones de estricto temporal o humedad residual, lo cual ocasiona fluctuaciones muy marcadas en las superficies sembradas con esa hortaliza.

Respecto a la fertilización, la cantidad generalmente aceptada de nutrientes esenciales que se requieren es de 16, e incluye al Carbono, Hidrógeno y Oxígeno, así como 13 componentes minerales. Existe evidencia de que cuando menos algunas especies podrían necesitar también Silicio, Níquel y Cobalto, sea directa o indirectamente. Aún no se ha determinado la esencialidad de estos nutrientes para todas las plantas.

Parte de las necesidades nutricionales de las plantas puede satisfacerse si se aplica en forma directa sobre el follaje alguna solución fertilizante compatible. La fertilización foliar se emplea en los casos en que se desea obtener una respuesta rápida, cómo cuando se presenta una deficiencia inesperada durante la estación de crecimiento o cuando los nutrientes que se aplicaron al suelo fueron ineficaces. Con frecuencia, las deficiencias de micronutrientes se corrigen mediante aspersión foliar. Las necesidades de nutrientes primarios y secundarios pueden cubrirse en parte mediante aspersión foliar, pero deben ser complementarios a un programa integral de fertilizantes aplicados al suelo, de lo que se debe considerar que tres de los 16 elementos esenciales, Carbono, Hidrógeno y Oxígeno, son absorbidos principalmente del aire y el agua. Las raíces de las plantas absorben los otros 13, normalmente del suelo. Estos 13 elementos se dividen en tres grupos: nutrientes primarios, nutrientes secundarios y micronutrientes. Esta agrupación separa a los elementos con base en las cantidades relativas que las plantas requieren para crecer. Todos estos elementos son igualmente esenciales, sin importar las cantidades que se requieran de ellos.

Considerando la importancia que tienen los fertilizantes foliares en la nutrición vegetal para favorecer un desarrollo óptimo de las plantas, se realizó el presente estudio con los siguientes objetivos:

OBJETIVOS

1. Evaluar el fertilizante Multichok 470 en diferentes dosis y épocas de aplicación en el desarrollo vegetativo del cultivo del chile.
2. Evaluar el efecto fitotóxico de las dosis y épocas de aplicación del fertilizante Multichok 470 al cultivo del chile.

MATERIALES Y METODOS

Lugar de realización

El presente estudio se realizó en un lote comercial de chile jalapeño de la variedad Mixteco, en el poblado de Apatliaco, Ayala, Mor. México. propiedad del Sr. Saúl Hernández Medina, el cual se ubica geográficamente en los 18° 48' de latitud norte y en los 99° 57' de longitud oeste, a una altura media sobre el nivel del mar de 1291 m, con una temperatura media anual de 20.7 °C y una precipitación media anual de 934.3 mm.

Información técnica del producto a evaluar

El producto Multichok 470 es un fertilizante líquido resultante de una reacción de los principales micro y macronutrientes que tienen mayor impacto sobre la fisiología y el metabolismo de las plantas con el ácido fúlvico y ácido húmico para obtener 470 g de fulvatos y humatos de micro y macronutrientes.

Tratamientos

Los tratamientos evaluados se muestran en el Cuadro 1.

Diseño y unidad experimental

Los tratamientos fueron alojados en un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, cada unidad experimental constó de 5 surcos de 1.0 m de separación por 6 m de largo (30 m²), teniéndose 120 m² por tratamiento.

Aplicación de tratamientos

Se realizaron tres aplicaciones a intervalos de 14 días entre cada una, iniciándose 15 días después del transplante. Las aplicaciones se llevaron a cabo con una aspersora motorizada (Arimitzu®) con una boquilla con dos puntas de abanico previa calibración del equipo a un gasto de 432.5 l/hectárea.

Cuadro 1. Tratamientos y dosis a evaluar en el cultivo de chile en Ayala, Morelos, México. 2002

Tratamientos	Dosis (P.F./ha)
1 Multichok 470	18 l/ha
2 Multichok 470	20 l/ha
3 Multichok 470	22 l/ha
4 Novafulvic's	4.0 l/ha
5 Testigo absoluto	--

P.F.: Producto Formulado

Evaluaciones y parámetros a evaluar

Se realizó un muestreo previo a la aplicación (preevaluación) y se evaluó la altura de plantas, el diámetro de tallo y el número de bifurcaciones/planta 15 días después de cada aplicación, muestreando al azar 10 plantas (40 por tratamiento) para cada parámetro por unidad experimental. El efecto fitotóxico se evaluó con la escala visual de cuadro 2.

Análisis de datos

A la altura de plantas, diámetro de tallo y número de bifurcaciones se les aplicó el análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Tuckey con un $\alpha = 0.05$ empleando el sistema de análisis estadístico SAS®, haciendo un análisis por evaluación.

Cuadro 2. Escala de puntuación EWRS para evaluar el efecto fitotóxico en el estudio de evaluación de la eficacia del Multichok 470 en el cultivo de chile en Ayala, Mor. México. 2002

Valor	Efecto sobre el cultivo	% de fitotoxicidad al cultivo
1	Sin efecto	0.0 - 1.0
2	Síntomas muy ligeros	1.0 - 3.5
3	Síntomas ligeros	3.5 - 7.0
4	Síntomas que no se reflejan en el rendimiento	7.0 - 12.5
5	Daño medio	12.5 - 20.0
6	Daños elevados	20.0 - 30.0
7	Daños muy elevados	30.0 - 50.0
8	Daños severos	50.0 - 99.0
9	Muerte completa	99.0 - 100.0

Calendarización de actividades

FECHA	ACTIVIDAD
30/01/02	Preevaluación y 1ª aplicación
14/02/02	1ª evaluación y 2ª aplicación
01/03/02	2ª evaluación y 3ª aplicación
16/03/02	3ª evaluación

RESULTADOS Y DISCUSION

ANALISIS DE LA ALTURA DE PLANTAS

Preevaluación

Al realizar el muestreo previo a la aplicación de los tratamientos de la altura de plantas, se encontraron diferencias entre las unidades experimentales, lo que se atribuye a factores ajenos al efecto de los tratamientos, ya que hasta ese momento aún no se había realizado la aplicación de estos, de ahí que la mayor altura de plantas se haya encontrado en la dosis menor Multichok de acuerdo a como lo muestra la comparación de mediana de Tuckey (Cuadro 3).

Cuadro 3. Comparación de medias de la altura de plantas de chile en la preevaluación en Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamiento	Dosis PF/ha	Altura de plantas (Media en cm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
1. Multichok 470	18 l	21.15	A*
2. Multichok 470	22 l	20.00	B
3. Multichok 470	20 l	19.90	B
4. Novafulvic's	4.0 l	19.90	B
5. Testigo absoluto	--	19.82	B

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Primera evaluación

Al realizar la primera evaluación se encontraron diferencias entre los tratamientos, observándose en la comparación de las medias de Tuckey (Cuadro 4) una relación directa entre la altura de plantas y la dosis evaluada de Multichok 470, siendo la dosis de 22 l/ha la que presentó la mayor altura, seguida por las dosis de 20 y 18 l/ha del mismo producto, que presentaron alturas de 33.22, 32.52 y 31.77 cm, respectivamente.

Por su parte la dosis de 4.0 l/ha de Novafulvic's presentó una mayor altura que las dosis de 20 y 18 l/ha de Multichok 470 con 32.55 cm; sin embargo, resultó ser estadísticamente igual a la dosis de 20 l/ha de Multichok 470, mientras que el testigo absoluto presentó la menor altura de plantas con 30.70 cm, lo que indica que los fertilizantes Multichok 470 y Novafulvic's ejercen un efecto positivo sobre el desarrollo del cultivo.

Cuadro 4. Comparación de medias de la altura de plantas de chile en la primera evaluación en Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamiento	Dosis PF/ha	Altura de plantas (Media en cm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3. Multichok 470	22 l	33.25	A*
4. Novafulvic's	4.0 l	32.55	B
2. Multichok 470	20 l	32.52	B
1. Multichok 470	18 l	31.77	C
5. Testigo absoluto	--	30.70	C

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Segunda y tercera evaluación

El análisis de varianza de la segunda y tercera evaluación muestra que existen diferencias entre los tratamientos, observándose en la comparación de medias de Tuckey (Cuadro 5 y 6) que la mayor altura de plantas se presentó en la dosis de 22 l/ha de Multichok 470 ubicándose en un grupo de igualdad estadística diferente al resto de los tratamientos con fertilizante, así como al testigo absoluto.

En un mismo grupo de igualdad estadística, la dosis de 20 l/ha de Multichok 470, así como el Novafulvic's a dosis de 4.0 l/ha, presentaron una altura similar y diferencias poco significativas con la dosis de 22 l/ha de Multichok 470 y ambas superaron a la dosis de 18 l/ha de Multichok 470, la cual después de tres aplicaciones, las plantas de este mismo tratamiento fueron casi 4 cm menos altas que las de las dosis de 20 l/ha del mismo fertilizante (Cuadro 6); sin embargo,

todos estos incrementaron significativamente la altura de las plantas respecto al testigo, con lo que se confirma las bondades que tiene el Multichok 470 en el desarrollo vegetativo del cultivo.

Cuadro 5. Comparación de medias de la altura de plantas de chile en la segunda evaluación en Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamiento	Dosis PF/ha	Altura de plantas (Media en cm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3. Multichok 470	22 l	44.00	A*
2. Multichok 470	20 l	42.70	B
4. Novafulvic's	4.0 l	42.67	B
1. Multichok 470	18 l	41.95	C
5. Testigo absoluto	--	39.90	D

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Cuadro 6. Comparación de medias de la altura de plantas de chile en la tercera evaluación en Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamiento	Dosis PF/ha	Altura de plantas (Media en cm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3. Multichok 470	22 l	58.20	A*
2. Multichok 470	20 l	57.12	B
4. Novafulvic's	4.0 l	56.32	B
1. Multichok 470	18 l	53.65	C
5. Testigo absoluto	--	52.27	D

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

ANÁLISIS DEL DIÁMETRO DE TALLOS

Preevaluación

El análisis de varianza del diámetro de tallos en el muestreo previo a la aplicación de los tratamientos muestra que no existen diferencias entre estos, lo que indica que el cultivo estaba desarrollándose de manera homogénea antes de la aplicación de los tratamientos.

Primera, segunda y tercera evaluación

Al aplicar el análisis de varianza a los datos del diámetro de tallo de cada uno de los muestreos realizados se encontraron diferencias entre los tratamientos, con lo que se realizó la comparación de medias de Tuckey para cada evaluación, observándose que como respuesta a los componentes del Multichok 470, el mayor diámetro de tallo se encontró en la dosis de 22 l/ha en las tres evaluaciones (Cuadro 7, 8 y 9), siendo este más significativo en la tercera evaluación en donde presentó un diámetro de 11.15 mm, siendo 3.23 mm mayor que la dosis de 18 l/ha del mismo fertilizante, la cual fue la menos efectiva para el desarrollo del cultivo con 7.92 mm de diámetro.

Por su parte la dosis de 20 l/ha de Multichok 470 y 4.0 l/ha de Novafulvic's presentaron un diámetro similar en cada una de las evaluaciones, ubicándose dentro del mismo grupo de igualdad estadística y siendo ligeramente menor al de la dosis de 22 l/ha de Multichok 470. En general, los resultados indican que el Multichok 470 es un fertilizante foliar que favorece un mejor desarrollo del cultivo cuando se aplica a dosis de 20 y 22 l/ha y pese a que existe una relación directa entre la dosis evaluada y la respuesta de la planta a esta, ambas dosis pueden

emplearse de manera satisfactoria obteniéndose con esto, una mayor altura de plantas con un mayor diámetro de tallos.

Cuadro 7. Comparación de medias del diámetro de tallo de plantas de chile en la primera evaluación en Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamiento	Dosis PF/ha	Diámetro de tallo (Media en mm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3. Multichok 470	22 l	4.80	A*
4. Novafulvic's	4.0 l	4.22	A B
2. Multichok 470	20 l	4.20	A B
1. Multichok 470	18 l	4.17	B
5. Testigo absoluto	--	3.77	B

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Cuadro 6. Comparación de medias del diámetro de tallos de plantas de chile en la segunda evaluación en Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamiento	Dosis PF/ha	Diámetro de tallo (Media en mm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3. Multichok 470	22 l	5.87	A*
2. Multichok 470	20 l	5.67	B
4. Novafulvic's	4.0 l	5.60	B
1. Multichok 470	18 l	5.37	C
5. Testigo absoluto	--	5.07	D

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Cuadro 7. Comparación de medias del diámetro de tallos de plantas de chile en la tercera evaluación en Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamiento	Dosis PF/ha	Diámetro de tallo (Media en mm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3. Multichok 470	22 l	11.15	A*
2. Multichok 470	20 l	9.60	B
4. Novafulvic's	4.0 l	9.57	B
1. Multichok 470	18 l	7.92	C
5. Testigo absoluto	--	6.70	D

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

ANÁLISIS DEL NUMERO DE BIFURCACIONES POR PLANTA

Al igual que en el análisis del diámetro de tallo, no se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos en la preevaluación, pero sí en la primera, segunda y tercera evaluación, observándose que al igual que para los parámetros anteriormente analizados, la dosis de 22 l/ha de Multichok 470 también presentó el mayor número de bifurcaciones por planta en los tres muestreos realizados, y pese a que este fue el mejor tratamiento, los resultados indican que las dosis de 20 l/ha del mismo fertilizante también ejerce un efecto positivo sobre el desarrollo del cultivo sugiriéndose el uso de ambas dosis, dependiendo esto del nivel de fertilización que se le

dé al cultivo y/o bien, de los requerimientos específicos del cultivo durante su desarrollo (Cuadro 10, 11 y 12).

Por su parte, la dosis de 18 l/ha de Multichok 470 ofreció el menor efecto sobre el cultivo, presentando no solo la menor altura de plantas y diámetro de tallo, sino también el menor número de bifurcaciones, reduciendo así el número de ramas, sugiriéndose con esto, que esta dosis únicamente se deberá utilizar con la certeza de que el nivel de fertilización del cultivo sea el óptimo, de lo contrario deberá recurrirse a las dosis de 20 y/o 22 l/ha del mismo fertilizante. El Novafulvic's a dosis de 4.0 l/ha presentó un efecto similar al de las dosis de 20 l/ha de multichok 470 sobre el desarrollo del cultivo y que se manifestó en la altura de plantas, diámetro de tallo y número de bifurcaciones por planta.

Cuadro 10. Comparación de medias del número de bifurcaciones por plantas de chile en la primera evaluación en Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamiento	Dosis PF/ha	Bifurcaciones por planta (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3. Multichok 470	22 l	2.27	A*
4. Novafulvic's	4.0 l	2.18	A B
2. Multichok 470	20 l	2.01	B C
1. Multichok 470	18 l	1.92	C
5. Testigo absoluto	--	1.89	D

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Cuadro 11. Comparación de medias del número de bifurcaciones por plantas de chile en la segunda evaluación en Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamiento	Dosis PF/ha	Bifurcaciones por planta (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3. Multichok 470	22 l	2.56	A*
2. Multichok 470	20 l	2.40	B
1. Multichok 470	18 l	2.27	C
4. Novafulvic's	4.0 l	2.17	C
5. Testigo absoluto	--	1.90	D

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

Cuadro 12. Comparación de medias del número de bifurcaciones por plantas de chile en la tercera evaluación en Ayala, Mor., México, 2002.

Tratamiento	Dosis PF/ha	Bifurcaciones por planta (Media)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
3. Multichok 470	22 l	3.38	A*
2. Multichok 470	20 l	3.13	A B
4. Novafulvic's	4.0 l	3.06	B C
1. Multichok 470	18 l	2.82	C D
5. Testigo absoluto	--	2.68	D

P.F.: Producto Formulado

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

1. Los fertilizantes foliares Multichok 470 y Novafulvic's presentaron un efecto sobre el desarrollo vegetativo de las plantas de chile tratadas que se manifestó en un incremento en la altura de plantas, diámetro de tallo y número de bifurcaciones.
2. De las dosis evaluadas del Multichok 470, la más eficaz fue la de 22 l/ha, la cual presentó la mayor altura de plantas, diámetro de tallo y número de bifurcaciones, siendo seguido su efecto por la dosis de 20 l/ha del mismo fertilizante, así como por el Novafulvic's a dosis de 4.0 l/ha, los cuales fueron estadísticamente iguales entre sí, sugiriéndose con esto el uso de fertilizantes foliares de manera integral dentro del programa de fertilización para favorecer así un mejor desarrollo del cultivo, condicionando el uso de las dosis citadas de Multichok 470 al nivel de fertilización y/o a la demanda de este por el cultivo.
3. La dosis de 18 l/ha de Multichok 470 pese a que también favoreció el desarrollo del cultivo que se manifestó en un incremento de los parámetros evaluados, estos fueron menores a los obtenidos por la aplicación de la dosis de 20 y 22 l/ha del mismo fertilizante, así como a los obtenidos en las dosis de 4.0 l/ha de Novafulvic's.
4. El fertilizante Novafulvic's a dosis de 4.0 l/ha presentó un efecto estadísticamente igual al de la dosis de 20 l/ha de Multichok 470.
5. El Multichok 470 es otra alternativa en la fertilización foliar del cultivo de chile que al incluirlo de manera integral al programa de fertilización, incrementa el vigor de éste.
6. No se detectaron efectos fitotóxicos al cultivo de chile por la aplicación del Multichok 470 y Novafulvic's.

ESTUDIO DE EVALUACION DEL SINERCALCIO FOLIAR EN EL CULTIVO DE TOMATE

Dr. Victor Fernández Orduña. Dpto. de Fitotecnia. UACH

En nuestro país, en el año 2000 se sembraron 78,133 ha de jitomate y se cosecharon 74,539 con un rendimiento promedio de 28.7 ton/ha, lo que generó un valor total de \$ 8,797,954,276.00 pesos; siendo los principales estados productores Sinaloa, Baja California, San Luis Potosí, Nayarit y Morelos. En el Estado de Morelos, en ese mismo año se sembraron 2,464 ha y se cosecharon 2,455 ha, con un rendimiento de 13.5 ton/ha y un valor de \$ 187,337,487.00.

El potencial de este cultivo en México es muy grande por las características climatológicas que prevalecen en todo el país; sin embargo, estas mismas condiciones permiten que diversos factores disminuyan significativamente los rendimientos, dentro de los que destacan el mal manejo de plagas y enfermedades, así como una inadecuada fertilización.

Los microelementos son indispensables para la vida de las plantas pero se encuentran presentes en cantidades muy pequeñas en los tejidos biológicos. Actualmente los microelementos reconocidos como esenciales para las plantas superiores son el Hierro (Fe), el Manganeseo (Mn), el Zinc (Zn), el Cobre (Cu), el Boro (B) y el Molibdeno (Mo). Otros elementos pueden tener un papel útil para ciertas plantas como el Cloro (Cl), Silicio (Si) y Cobalto (Co).

El Sodio (Na) ocupa una posición muy particular ya que juega un papel de microelemento para ciertas plantas y es sobre todo útil para todas las quenopodiaceas y plantas halófitas.

Las plantas contienen cantidades pequeñas de 90 o más elementos, de los cuales sólo 16 son esenciales para ellas.

Características de los microelementos: papel fisiológico, síntomas de deficiencia y toxicidad

Cobre (Cu). Una vez absorbido por la planta, interviene al igual que el Hierro y el Manganeseo, en la biosíntesis de la clorofila y en la transferencia de electrones durante la fotosíntesis. En este caso actúa bajo la forma de una cuproproteína y la plastocianina presente en los cloroplastos. Interviene también en el metabolismo de las paredes celulares (síntesis de lignina), en la fijación de Nitrógeno y en la degradación de proteínas. La deficiencia de Cobre en jitomate se manifiesta en las puntas de las hijas jóvenes, se marchitan y sus bordes sufren clorosis; mientras que el signo más caro de exceso de este en la inducción de la clorosis de Hierro en la cual se presenta una reducción de crecimiento de la planta, particularmente el de las raíces.

Molibdeno (Mo). Forma parte del grupo prostético de dos sistemas enzimáticos fundamentales en la evolución del Nitrógeno en la planta: nitrato-reductasa y nitrogenasa. La presencia de este microelemento es indispensable para la fijación del nitrógeno atmosférico ya sea por las bacterias que lo hacen directamente o en simbiosis. El jitomate ante la deficiencia de Molibdeno presenta folíolos de color verde pálido con moteados amarillentos intervenales y en los bordes,

los cuales se enrollan ligeramente hacia arriba en forma de tubo. Los síntomas avanzan de las hojas viejas hacia las más jóvenes.

Boro (B). Es bien conocida la facultad de iones borato para formar con compuestos polihidroxilados, de especial interés en el transporte y utilización de azúcares en la planta. También influye en la absorción del Fósforo, formación de ácidos nucleicos y síntesis de proteínas. Interviene en la división celular y en la actividad de los tejidos meristemáticos. En forma directa interviene en la absorción de agua por la planta. Se menciona que ante una deficiencia de Boro, la deformación se presenta tanto en las hojas como en los tallos. Los frutos, las raíces carnosas y el tallo pueden manifestar agrietamientos superficiales y pudrirse en su parte central. La toxicidad causada por este elemento produce necrosis marginal de aspecto corchoso y enroscamiento de las hojas viejas. También se pueden formar manchas necróticas entre las nervaduras de los folíolos.

Manganeso (Mn). Aunque muchas de las funciones del manganeso son desconocidas, y otras, aún hoy, son difíciles de interpretar. Se menciona que este microelemento participa en numerosos sistemas enzimáticos de óxido-reducción en los que interviene activando las carboxilasas y deshidrogenasas (respiración). También coopera con el Hierro en la síntesis de clorofila y estimula la fotosíntesis, pues activa la reacción de Hill. La deficiencia de este microelemento se manifiesta en una clorosis intervenal en las hojas jóvenes, también se pueden afectar las hojas de la parte media y finalmente el resto. Los excesos se manifiestan por clorosis entre las nervaduras de las hojas más jóvenes, las cuales presentan un crecimiento muy lento.

Fierro (Fe). Es el microelemento que más se requiere. Interviene de manera esencial en la respiración, la síntesis de la clorofila, la fotosíntesis y el metabolismo de las proteínas, la fijación del nitrógeno y la reducción de los nitratos. La deficiencia de fierro, es típica y fácilmente reconocible. Se produce una clorosis en las hojas más jóvenes de la planta, generalmente no se observan achaparramientos o necrosis. En el jitomate, como primer síntoma se desarrolla una clorosis intervenal en las hojas terminales, las venas permanecen verdes dando la apariencia de un complejo patrón reticular. Bajo condiciones de exceso, se origina la formación de manchas necróticas en las hojas y ocasionalmente en los frutos, pequeños y de color café o negro.

Zinc (Zn). Actúa como activador de enzimas que juegan un papel muy importante en la planta. Se ha comprobado que en la ausencia de Zinc, las plantas no producen auxinas, inhibiéndose la actividad de los tejidos meristemáticos y de la yema terminal. Asimismo, interviene en la conservación de las auxinas, impidiendo su oxidación. Cuando se presenta una deficiencia, las hojas muestran clorosis intervenal. Posteriormente, sufren necrosis y muestran una pigmentación púrpura.

Magnesio (Mg). Es indispensable para la formación de otros pigmentos (carotenos y xantofilas) y como activador de numerosos sistemas enzimáticos interesados en el metabolismo de los glúcidos y en la síntesis proteica. Interviene regulando el equilibrio ácido-base de los jugos celulares y neutralizando algunos de los ácidos orgánicos. Cuando se presentan deficiencias de Magnesio en el cultivo de jitomate se puede apreciar que los márgenes de los folíolos de las hojas más viejas presentan una decoloración progresiva en el tejido que se encuentra entre las nervaduras, al igual que en las venas más pequeñas. En cuanto a los excesos, se menciona que los síntomas más evidentes son el menor desarrollo y prendimiento de las flores. También se puede apreciar un color verde oscuro en las hojas y estas tienden a ser pequeñas y en algunas ocasiones en las hojas jóvenes se presentan enrollamientos del envés hacia el haz.

Dada la importancia que tienen los microelementos y el balance óptimo de éstos en la planta, se llevó a cabo el presente estudio con los siguientes objetivos:

OBJETIVOS

1. Evaluar el fertilizante Sinercalcio foliar en diferentes épocas y dosis de aplicación en el desarrollo vegetativo del cultivo de tomate.
2. Evaluar el efecto fitotóxico de las dosis y épocas de aplicación del fertilizante Sinercalcio foliar al cultivo de tomate.

MATERIALES Y METODOS

Lugar de realización

El presente estudio se realizó en una huerta comercial de jitomate de la variedad Bandolero, en el municipio de Emiliano Zapata, Morelos, México, propiedad del Sr. Juan Tijerina, el cual se ubica geográficamente a los 18° 55' de latitud norte y a los 99° 44' de longitud oeste, a una altura media sobre el nivel del mar de 1529 m, con una temperatura media anual de 20.7 °C y una precipitación media anual de 1146.6 mm.

Información técnica del producto a evaluar

Sinercalcio foliar es un fertilizante diseñado a base de calcio, nitrógeno orgánico activado con fitohormonas, aminoácidos, ácido pantoténico, nicotínico y glutámico, exclusivamente para aplicación foliar

Tratamientos

Los tratamientos evaluados se presentan en el cuadro 1.

Diseño y unidad experimental

Los tratamientos fueron alojados en un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, cada unidad experimental constó de cuatro surcos de 1.35 m de separación por 5 m de largo (27 m²), teniéndose 108 m² por tratamiento.

Aplicación de tratamientos

Se realizaron tres aplicaciones a intervalos de 7 días entre cada una, llevándose a cabo la primera aplicación al inicio de la floración, realizando estas con una aspersora motorizada (Arimitzu®), con una boquilla con dos puntas de abanico previa calibración del equipo a un gasto de 535.6 l/ha.

Evaluaciones y parámetros a evaluar

A los 7 y 14 días posteriores a la tercera aplicación se realizó una evaluación de la longitud de frutos, muestreando al azar 10 frutos por unidad experimental (40 por tratamiento), así como el peso de éstos a los 14 días de la tercera aplicación, pesando los frutos de 5 plantas al azar por unidad experimental (20 por tratamiento) que se encontraron en estado de maduración óptimo para la cosecha. El efecto fitotóxico de los tratamientos se evaluó con la escala del Cuadro 2.

Cuadro 1. Tratamientos y dosis evaluadas en el cultivo de jitomate en Emiliano Zapata, Morelos, México. 2002

Tratamientos	Dosis Producto Formulado	Epoca de aplicación
1 Sinercalcio foliar	0.75 l/ha	A
	3.0 l/ha	B
	3.0 l/ha	C
2 Sinercalcio foliar	1.0 l/ha	A
	5.0 l/ha	B
	5.0 l/ha	C
3 Sinercalcio foliar	1.25 l/ha	A
	7.0 l/ha	B
	7.0 l/ha	C
4 Fosfacel 800	2.0 l/ha	A
	2.0 l/ha	B
	3.0 l/ha	C
5 Testigo absoluto	--	

A: Al inicio de la floración

B. 7 días después de la primera aplicación

C. 7 días de la segunda aplicación

Cuadro 2. Escala de puntuación EWRS para evaluar el efecto fitotóxico en el estudio de evaluación de la eficacia del Raizsiner plus en el cultivo de jitomate en Emiliano Zapata, Mor. México. 2002

Valor	Efecto sobre el cultivo	% de fitotoxicidad al cultivo
1	Sin efecto	0.0 - 1.0
2	Síntomas muy ligeros	1.0 - 3.5
3	Síntomas ligeros	3.5 - 7.0
4	Síntomas que no se reflejan en el rendimiento	7.0 - 12.5
5	Daño medio	12.5 - 20.0
6	Daños elevados	20.0 - 30.0
7	Daños muy elevados	30.0 - 50.0
8	Daños severos	50.0 - 99.0
9	Muerte completa	99.0 - 100.0

Análisis de datos

A los datos de la longitud y peso de frutos se les aplicó el análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Tuckey con un $\alpha = 0.05$ empleando el sistema de análisis estadístico SAS®, haciendo un análisis por evaluación.

Calendarización de actividades

FECHA	ACTIVIDAD
15/01/02	Instalación y 1ª aplicación
22/01/02	2ª aplicación
29/01/02	3ª aplicación
08/02/02	1ª evaluación de la longitud de frutos
12/02/02	Aplicación al follaje
22/02/02	2ª evaluación de la longitud y peso de frutos

RESULTADOS Y DISCUSION

ANALISIS DE LA LONGITUD DE FRUTOS

Al realizar el análisis de varianza de la primera y segunda evaluación se encontraron diferencias entre los tratamientos, observándose en la comparación de medias de Tuckey de ambas evaluaciones, que la mayor longitud de frutos se presentó en el tratamiento de Sinercalcio foliar en dosis de 1.25 l/ha en A, 7 l/ha en B y 7 l/ha en C, con una media de 7.35 cm en la primera evaluación (Cuadro 3) y 11.4 cm en la segunda (Cuadro 4), seguido por la dosis de 1.0 l/ha en A, 5.0 l/ha en B y 5.0 l/ha en C del mismo producto, así como el tratamiento de Fosfacel 800, con longitudes de 6.42 y 6.22 cm en la primera evaluación y 9.47 y 9.75 cm en la segunda, respectivamente.

De los tratamientos evaluados, el menos eficaz fue el Sinercalcio foliar a dosis de 0.75 l/ha en A, 3.0 l/ha en B y 3.0 l/ha en C; sin embargo, no obstante a que presentó la menor altura, esta superó a la del testigo absoluto, observándose una diferencia de 4.12 cm en promedio respecto al mejor tratamiento que fueron las dosis de 1.25 l/ha en A, 7.0 l/ha en B y 7.0 l/ha en C del mismo producto, lo que justifica el uso de este fertilizante, ya que de no emplearse, la reducción en la calidad de los frutos disminuye, lo que repercute de manera directa en el rendimiento del cultivo y su rentabilidad.

Cuadro 3. Comparación de medias de la longitud de frutos de jitomate en la primera evaluación en Emiliano Zapata, Morelos, México. 2002

Tratamientos	Dosis P.F/ha	Longitud (Media en cm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
1 Sinercalcio foliar	0.75 l/ha 3.0 l/ha 3.0 l/ha	7.35	A*
2 Sinercalcio foliar	1.0 l/ha 5.0 l/ha 5.0 l/ha	6.42	B
4 Fosfacel 800	2.0 l/ha 2.0 l/ha 3.0 l/ha	6.22	B C
3 Sinercalcio foliar	1.25 l/ha 7.0 l/ha 7.0 l/ha	5.85	B C
5 Testigo absoluto	--	5.52	C

A: Al inicio de la floración

B. 7 días después de la primera aplicación

C. 7 días de la segunda aplicación

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tuckey

Cuadro 4. Comparación de medias de la longitud de frutos de jitomate en la segunda evaluación en Emiliano Zapata, Morelos, México. 2002

Tratamientos	Dosis P.F/ha	Longitud (Media en cm)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
1 Sinercalcio foliar	0.75 l/ha	11.47	A*
	3.0 l/ha		
4 Fosfacel 800	3.0 l/ha		
	2.0 l/ha	9.75	B
	2.0 l/ha		
2 Sinercalcio foliar	3.0 l/ha		
	1.0 l/ha	9.47	B
	5.0 l/ha		
3 Sinercalcio foliar	5.0 l/ha		
	1.25 l/ha	9.27	B
	7.0 l/ha		
	7.0 l/ha		
5 Testigo absoluto	--	7.35	C

A: Al inicio de la floración

B. 7 días después de la primera aplicación

C. 7 días de la segunda aplicación

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tuckey

ANÁLISIS DEL PESO DE FRUTOS

El análisis de varianza muestra diferencias entre los tratamientos, observándose en la comparación de medias que de estos, el mejor fue el Sinercalcio foliar en dosis de 1.25 l/ha en A, 7.0 l/ha en B y 7.0 l/ha en C, seguido por el Fosfacel 800 y por las dosis intermedia y baja del Sineercalcio foliar (Cuadro 5).

Se observa que al aplicar el Sinercalcio foliar, además de incrementar la longitud de los frutos, también se incrementa el peso de estos, lo que justifica el uso de este fertilizante foliar como complemento en la nutrición del cultivo y no obstante a que las dosis mayores de este presentaron la mayor longitud y peso de frutos, las dosis intermedias del mismo fertilizante puede emplearse de manera satisfactoria, ya que resultó ser estadísticamente igual a la dosis del Fosfacel 800 en ambos parámetros evaluados, dependiendo esto de la calidad y nivel de fertilización del suelo y del manejo en general que se de al cultivo. Por su parte, las dosis menores de Sinercalcio foliar, pese a que resultaron ser estadísticamente igual a las dosis intermedias de este, así como al Fosfacel 800 en la longitud de frutos, se ubicó en el mismo grupo de igualdad estadística que el testigo absoluto en el peso de los frutos, por lo que el uso de estas dosis no se sugiere, ya que no repercute de manera significativa sobre el rendimiento del cultivo. Asimismo, no se detectaron efectos fitotóxicos al cultivo de jitomate por la aplicación de las dosis evaluadas de Sinercalcio foliar, así como del Fosfacel 800.

Cuadro 5. Comparación de medias del peso de frutos de jitomate en los tratamientos evaluados en Emiliano Zapata, Morelos, México. 2002

Tratamientos	Dosis P.F/ha	Longitud (Media en kg)	Comparación ($\alpha = 0.05$)
1 Sinercalcio foliar	0.75 l/ha	5.37	A*
	3.0 l/ha		
	3.0 l/ha		
4 Fosfacel 800	2.0 l/ha	4.65	A B
	2.0 l/ha		
	3.0 l/ha		
2 Sinercalcio foliar	1.0 l/ha	4.65	A B
	5.0 l/ha		
	5.0 l/ha		
3 Sinercalcio foliar	1.25 l/ha	4.42	B
	7.0 l/ha		
	7.0 l/ha		
5 Testigo absoluto	--	4.02	B

A: Al inicio de la floración

B. 7 días después de la primera aplicación

C. 7 días de la segunda aplicación

* Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tuckey

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

1. El fertilizante Sinercalcio foliar en sus diferentes dosis evaluadas y épocas de aplicación, así como el Fosfacel 800, actuaron directamente sobre la calidad de los frutos de jitomate, reflejándose en una mayor longitud y peso de estos.
2. De las dosis evaluadas de Sinercalcio foliar, la que produjo la mayor longitud y peso de frutos fue la de 1.25 l/ha aplicada en la floración (A), más 7.0 l/ha a los 7 (B) y 14 días posteriores a la primera aplicación (C), siendo seguida por la dosis de 1.0 l/ha en A, más 5.0 l/ha en B y C, sugiriéndose el uso de ambas, así como del Fosfacel 800 en dosis de 2.0 l/ha en A y 2 y 3 l/ha en B y C, el cual fue estadísticamente igual a las dosis intermedias de Sinercalcio foliar.
3. Respecto al uso de la dosis de 0.75 l/ha en A, más 3.0 l/ha en B y C de Sinercalcio foliar, esta no se sugiere utilizarla, ya que pese a que resultó ser estadísticamente igual a las dosis intermedias de este fertilizante, así como al Fosfacel 800 respecto a la longitud de frutos, el peso de estos fue estadísticamente igual al testigo absoluto, lo que indica que el efecto que produce sobre el cultivo no es el óptimo para mejorar el rendimiento.
4. Con base en lo anterior, se considera que el Sinercalcio foliar es una alternativa más para mejorar la calidad y el rendimiento del cultivo del tomate.
5. No se observaron efectos fitotóxicos al cultivo de jitomate por la aplicación de las dosis evaluadas y épocas de aplicación de Sinercalcio foliar y Fosfacel 800.

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR CON SINER K 450 EN LA CORRECCIÓN DE DEFICIENCIAS NUTRIMENTALES Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE NARANJA 'MARRS' (*Citrus sinensis*).

Dr. Ovidio Salazar Salazar. Cidefruta S,C.

La calidad de la fruta se refiere a cualquier propiedad o características relativas al color, tamaño, forma, dimensiones, textura, peso y composición. La influencia del potasio sobre estas características se relaciona al efecto que tiene sobre el desarrollo normal de la fruta, pues este elemento interviene en la asimilación de la clorofila y participa en la formación de las proteínas, por lo que influye en el aprovechamiento del nitrógeno. Una deficiencia de este nutriente, reduce el valor y la calidad en el mercado, así como también del rendimiento.

Algunos investigadores han reportado que con la aplicación de potasio, mejora el color de la fruta, cuando es utilizada una dosis adecuada. Además, incrementa la resistencia a enfermedades criptogámicas. Independientemente de su acción sobre el rendimiento, el potasio en la planta constituye un elemento de equilibrio y sanidad (SERIDA,2001).

Asimismo, el tamaño de la fruta está muy asociado con el número total de la misma por árbol y con aspectos varietales. No obstante, han sido observados efectos del potasio sobre esta característica, especialmente cuando la concentración en el tejido vegetal es deficiente y se han realizado aspersiones de potasio para aumentarlo sobre el nivel crítico (Cortés, 1989, Praloran, 1977 y Pratt, 1987).

Por otra parte, existen muchos factores que contribuyen con el sabor de la fruta, entre éstos son importantes los contenidos de azúcar y de acidez; esta última, es incrementada mediante el uso de altas dosis de potasio, aumentando ambos contenidos de ácido cítrico y ascórbico.

Otros factores que son influenciados de manera positiva por el uso de dosis adecuadas de potasio, son: la conservación de la fruta por más tiempo después de ser cosechada, el grosor de la cáscara-cantidad, de jugo-cantidad y de sólidos totales (Viyela, 2002).

OBJETIVOS

Este trabajo se realizó con el propósito de:

1. Evaluar el tamaño y peso, la calidad del fruto de naranja 'Marrs', así como observar síntomas visibles de alguna alteración nutrimental después de la aplicación de Siner K 450.

MATERIALES Y METODOS

Para el presente estudio fue utilizado el Siner K 450 que es un fertilizante foliar soluble, hecho a partir de Potasio de asimilación inmediata (45%), Ácido glutámico (7,000 ppm), Ácido pantoténico (10,000 ppm), Nitrógeno (12.79%) y Acondicionadores con 25.21%.

El estudio fue establecido en una huerta de naranjo variedad Marrs' (*Citrus sinensis* (L) Osbeck), injertado sobre naranjo agrio (*Citrus aurantium* L.), de 20 años de edad. El sitio experimental se localiza en el Rancho Santa Isabel (Campo experimental No. 2 del CIDEFRUTA S. C.), en el municipio de Güémez, Tamaulipas.

El experimento se realizó bajo un diseño de bloques completos al azar en un área de estudio de 4 ha (624 árboles), con 2 tratamientos por 10 bloques, donde la unidad experimental estuvo representada por un árbol. Fueron realizadas dos aspersiones de 3 kg durante la etapa del desarrollo del fruto, con una diferencia de 15 días entre ellas. En cada muestreo realizado en una rama de cada árbol, se registró el número de frutos diámetro ecuatorial y polar, con el propósito de evaluar la producción en cada tratamiento y su calidad.

También al momento de la cosecha se obtuvieron 4 frutos por árbol y mediante un potenciómetro, balanza granataria, penetrómetro y un refractómetro, fue analizada la acidez de la fruta, los sólidos totales, el contenido de jugo y el P. H. del fruto. Además se tomaron en cuenta los síntomas visibles de posibles alteración nutrimental.

Las mediciones obtenidas durante los muestreos, fueron sometidas a un análisis de varianza, por ello se realizó la prueba de comparación de medias de Tukey con $\alpha = 0.05$ con el paquete estadístico SAS (*Statistical Analysis System*) para *Windows* (Barreras, et. al. 1999).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Previo a la primer aplicación del Producto Siner K 450, se llevó a cabo un muestreo del fruto (diámetro polar y ecuatorial), donde se identificaron deficiencias de Zinc y Potasio, además la presencia de plagas de importancia económica como negrilla y chapulín que fueron combatidas con el Producto Abakob 20.

El tamaño de los frutos tratados con Siner K 450 al momento del muestreo previo a la aplicación, presentaban una diferencia en relación de diámetros de 0.01 a favor del testigo. La aplicación de Siner K 450 indujo un incremento en tamaño de frutos al momento de la cosecha, de 11.27 mm para el diámetro polar y 12.85 mm para el ecuatorial.

Las aplicaciones de 6 kg con Siner K 450, mostró un mayor peso (161.36 g) con respecto al testigo que sólo presentó un peso de 159.67 g, existiendo una diferencia entre ambos tratamientos de 1.69 g. Además, mediante la aplicación de este fertilizante foliar soluble, se obtuvo un incremento del 11.84% en el contenido de jugo de la fruta. Mientras que

El número de frutos por árbol no estuvo influenciado por la aplicación de Siner K 450, dado que éste fue aplicado vía foliar después del amarre, cuando los frutos tenían una relación de diámetros promedio de 0.99 para el testigo y 0.90 para la aplicación de Siner K 450.

En el Cuadro 1 se presenta el peso promedio de los frutos por tratamiento, de acuerdo a ello y considerando que en la huerta se obtuvieron en promedio 14.3 ton/ha, la aplicación de Siner K 450 incrementó el rendimiento de fruta con respecto al testigo en 151.38 kg/ha, es decir en 1.06%.

Cuadro 1. Peso de frutos por tratamiento al momento de la cosecha.

Tratamiento	Peso de fruto (g)	Núm. de frutos/Ton
Testigo	159.67	6,262.92
SINER K 450	161.36	6,197.32

El efecto de la fertilización foliar con 6 kg de Siner K 450 sobre la calidad del fruto de naranja, presentaron una diferencia favorable con relación al testigo de 34.52 L de jugo por tonelada, así como 3.27 kg de sólidos solubles por tonelada de fruta.

Al hacer el análisis de fruta al momento de la cosecha, se encontró que existió 3% de merma en la fruta cosechada de los árboles del testigo, es decir presentó fruta sin jugo. Lo anterior se confirma con la diferencia presentada en cuanto al rendimiento de jugo con la aplicación de Siner K 450 (11.84%). Además, la deficiencia de potasio en frutos, caracterizado por su corteza rugosa y tamaño más pequeño de lo normal, fue corregido con la aplicación del Siner K 450.

CONCLUSIONES

1. Las dos aplicaciones foliares de Siner K 450 a dosis de 3 kg /2,000 L de agua, incrementa el rendimiento de naranja 'Marrs' en 151.38 kg de fruta por hectárea
2. Incrementa el contenido de jugo en 34.52 L por tonelada de fruta; c) no se incrementó significativamente el contenido de sólidos solubles por tonelada de fruta.
3. Presentó más efecto favorable en la calidad del fruto que en cualquiera de las variables estudiadas (rendimiento y volumen de jugo).

RECOMENDACIÓN

Cuando la producción será comercializada como fruta en fresco. El uso del Producto Siner K 450 es recomendable, pues mejora la calidad de la fruta (disminuye el grosor de cáscara e incrementa el peso y contenido de jugo).

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR CON SINERBA Micro FeZnMnBMo PARA CORREGIR DEFICIENCIAS NUTRIMENTALES Y SU INFLUENCIA SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE NARANJA 'VALENCIA' (*Citrus sinensis* L. Osbek)

Dr. Ovidio Salazar Salazar. Cidefruta, S.C.

INTRODUCCIÓN

Los elementos que integran al grupo de micronutrientes son tan importantes para las plantas como los nutrientes primarios y secundarios, a pesar de que la planta los requiere en cantidades muy pequeñas. La ausencia de cualquiera de estos micronutrientes en el suelo, puede limitar el crecimiento aún cuando todos los demás nutrientes esenciales, estén presentes en cantidades adecuadas (Schroeder, 2000).

La necesidad de los micronutrientes ha sido reconocida por muchos, pero su uso masivo como fertilizante es una práctica reciente. Varias son las razones para este comportamiento. Entre los más importantes destacan: a) Incremento de los rendimientos de los cultivos, pues no sólo promueven una mayor cantidad de nutrientes primarios y secundarios, sino que también mayores cantidades de micronutrientes; b) Anteriormente los rendimientos de los cultivos eran más bajos y la fertilización no era una práctica común como lo es hoy y c) Los procedimientos actuales de producción retiran las impurezas mucho mejor que los procesos antiguos de manufactura.

Los factores que intervienen en la disponibilidad y por tanto, a la absorción de los micronutrientes por las plantas, son principalmente el pH del suelo, la textura del suelo, la materia orgánica del suelo y otros factores como la actividad microbiana de los suelos, su drenaje a las condiciones de oxidación-reducción, las condiciones climáticas y las variaciones estacionales, pueden ocasionar diferencias considerables respecto a la disponibilidad de los micronutrientes para las plantas.

OBJETIVOS

1. Conocer el efecto en el tamaño, el peso, la calidad del fruto a cosecha de naranja 'Valencia'. Además, la corrección de síntomas visibles de alguna deficiencia en el árbol con la aplicación de Sinerba Micro FeZnMnBMo.

MATERIALES Y METODOS

Para el estudio, se utilizó el producto Sinerba Sinerba Micro FeZnMnBMo, que es un fertilizante líquido que contiene los principales micronutrientes, fitohormonas, activados con vitaminas y aminoácidos naturales (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición de Sinerba Micro FeZnMnBMo.

Composición	Porcentaje (%)
Aminoácidos orgánicos	2.0
Vitamina C (5,000 ppm)	0.5
Fierro (Fe)	4.0
Zinc (Zn)	3.0
Manganeso (Mn)	2.0
Boro (B)	2.0
Molibdeno (Mo)	1.0
Fitohormonas (Auxina: 500 ppm y Citosina: 500 ppm)	0.1
Extractos orgánicos fuente de aminoácidos y diluyentes	85.4
Total	100.0

Para el estudio, fueron utilizados árboles de 20 años del cultivar Valencia (*Citrus sinensis* (L) Osbeck), establecidos en un arreglo topológico 7X7 metros. La huerta se ubica en el Campo Experimental No. 2 del CIDEFRUTA, S. C, en el Ejido Las Crucitas, en el Municipio de Güémez, Tamaulipas.

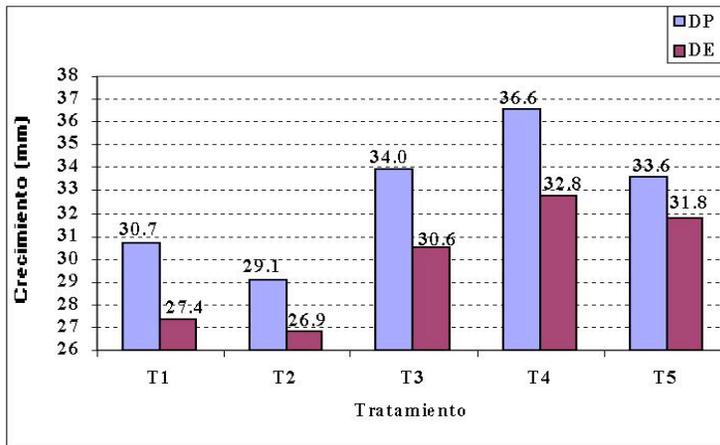
Los tratamientos evaluados fueron: 0, 1.0, 1.5, 2.0 y 2.5 L del producto por 2,000 L de agua. El experimento se realizó bajo un diseño de bloques completos al azar en un área de estudio de 100 árboles, de los que fueron seleccionados 5 árboles por tratamiento, 4 frutos por cada árbol, distribuidos en los cuadrantes Norte, Sur, Este y Oeste. En cada muestreo se registró de una rama el diámetro ecuatorial (DE) y polar (DP) de los frutos. Con el propósito de evaluar la producción de frutos de cada tratamiento y su calidad se determinó a la cosecha, para ello se tomó al azar 10 frutos por árbol a los cuales se evaluó en promedio: peso de fruto, sólidos solubles, pH. y cantidad de jugo, mediante un potenciómetro, balanza granataria, penetrómetro y refractómetro. Asimismo fueron tomados en cuenta los síntomas visibles de posibles deficiencias de Fe, Zn, Mn, B y Mo. Para el caso de posible fitotóxicidad a los árboles, ésta se evaluó con la escala visual EWRS.

Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza encontrando diferencia entre tratamientos, por ello se realizó la prueba de comparación de medias de Tukey con $\alpha = 0.05$, con el paquete estadístico SAS (Barreras, *et al*, 1999).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A los 2 meses de la aplicación no hubo diferencia significativa entre tratamientos; sin embargo fue cuando se presentó mayor respuesta en el crecimiento del DP con 19.2% y en el DE con 19.7% en el T₄ (2.0 L) con respecto al Testigo. (Figura 1). No obstante, a partir del tercer mes y hasta el quinto, todos los tratamientos se comportaron estadísticamente iguales, observándose mayor incremento en el T₄ con un DP de 7.9% y DE de 8.3% hasta el momento de la cosecha.

Figura 1. Crecimiento del DP y DE en naranja Valencia, al segundo mes de la aplicación.



En ningún tratamiento se observaron síntomas de fitotoxicidad en la planta o fruto por efecto de la aplicación del producto, por lo que se considera seguro para ser aplicado en naranja Valencia. Además, fueron corregidos los síntomas visibles de las deficiencias de hierro y zinc. Respecto al peso y calidad del fruto, con la aplicación de Sinerba Micro FeZnMnBMo no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos. Sin embargo, el T₅ (2.5 L) mostró un incremento de 8.2% del peso del fruto, una mejor calidad del grosor de cáscara (3.1 mm) y un mayor volumen de jugo (26.4%), con respecto al T₁. También, el T₃ (1.5 L) fue el que más incrementó el peso del fruto (21.6%), con un adecuado volumen de jugo (24.1%) y un ligero incremento en el grosor de la cáscara (Cuadro 2).

Cuadro 2. Indicadores de calidad de naranja 'Valencia' tratados con Sinerba Micro FeZnMnBMo.

Indicador	Tratamiento				
	1	2	3	4	5
Peso del fruto (g)	205.2	220.1	249.6	212.6	223.4
Grosor de cáscara (mm)	2.8	3.8	4.9	3.6	3.1
Vol. de jugo (ml)	84	91.9	104.2	89.3	106.1
(°Brix)	11.7	11.2	11.4	10.9	10.6
Acidez(pH)	3.9	4.0	3.8	4.0	3.9

CONCLUSIÓN

Las aplicaciones foliares con Sinerba Micro FeZnMnBMo afectaron de manera favorable a las variables medidas. El mejor tratamiento resultó ser 1.5 L del producto, ya que mejoró el contenido de jugo (24.05%) y el peso de frutos (21.6%), con un ligero incremento en el grosor de cáscara y pequeño decremento en el contenido de grados Brix con respecto al testigo.

EFFECTO DEL SINERBA LIQUIDO EN LA CORRECCIÓN DE DEFICIENCIAS NUTRIMENTALES E INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD EN NARANJA 'VALENCIA' (*Citrus sinensis* L. Osbek)

Dr. Ovidio Salazar Salazar. Cidefruta, S.C.

La creciente demanda de alimentos, ha dado lugar a la explotación de cultivos intensivos a gran escala, utilizando mayores cantidades de fertilizantes químicos inorgánicos y contemplando sólo la nutrición de los cultivos a corto plazo, olvidando en muchas ocasiones la fertilidad del suelo que es donde la materia orgánica se transforma, descompone o degrada hasta mineralizarse, por la acción de microorganismos, todo este proceso natural da lugar a la humificación; proceso evolutivo que desde la modificación de tejidos originales y de la síntesis de los organismos del suelo, se produce un conjunto de compuestos estables de color oscuro o negruzco, amorfos y coloidales, conocidos como humus, que influye en la capacidad de un suelo para retener y poner a disposición de la planta tanto aniones como cationes.

Existen varias formas de regenerar los materiales húmicos en el suelo, la incorporación de estiércol, desechos de cosechas y abonos verdes son los más empleados; no obstante, el problema que presenta es que los residuos orgánicos incorporados a una profundidad de 15 cm. o menos, fácilmente son degradados por hongos y bacterias que son muy activos a esta profundidad y rápidamente descomponen los residuos orgánicos; es decir, los oxidan y dejan poco o nada para llegar a convertirse en humus.

Ante esta situación y reconociendo el impacto positivo que los materiales húmicos tienen sobre la productividad del suelo, la agricultura moderna contempla la necesidad del empleo de los ácidos húmicos y fúlvicos, como una estrategia para incrementar el rendimiento de los cultivos.

OBJETIVOS

Determinar el efecto de la aplicación foliar de Sinerba Líquido para corregir deficiencias nutrimentales en naranja Valencia; en su rendimiento, en la calidad de la fruta y observar el posible efecto fitotóxico en la planta y/o fruto.

MATERIALES Y METODOS

Para el presente estudio, se utilizó el Sinerba Líquido que es un sinergista activador de la nutrición foliar y de la actividad microbiana del suelo, cuya función principal es el aporte exógeno de los promotores del enraizamiento, la inhibición de las reacciones de sales, la liberación de los nutrimentos, así como la de impulsar la nutrición de las plantas a partir del suelo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición de SINERBA Líquido.

Composición	Porcentaje (%)
Ácido húmico (121.75 g/kg)	12.00
Ácido fúlvico (103.25 g/kg)	10.32
Potasio (K ₂ O)	01.20
Nitrógeno	01.30
Fósforo (P ₂ O ₅)	01.30
Acondicionadores	73.71
Total	100.00

Se utilizaron árboles de 10 años del cultivar Valencia (*Citrus sinensis* (L) Osbeck), establecidos en un arreglo topológico de 7X7 metros. La huerta se ubica en el Ejido La Libertad, Municipio de Victoria, Tamaulipas. Los tratamientos evaluados fueron: T₀ (0 ml), T₁ (0.5 L), T₂ (1.0 L), T₃ (1.5 L) y T₄ (2.0 L) del producto por 600 L de agua, aplicados durante la etapa de la floración. El experimento se realizó bajo un diseño de bloques completos al azar en 100 árboles, de los cuales se seleccionaron 5 por tratamiento y 4 frutos por cada árbol, distribuidos en los cuadrantes norte, sur, este y oeste.

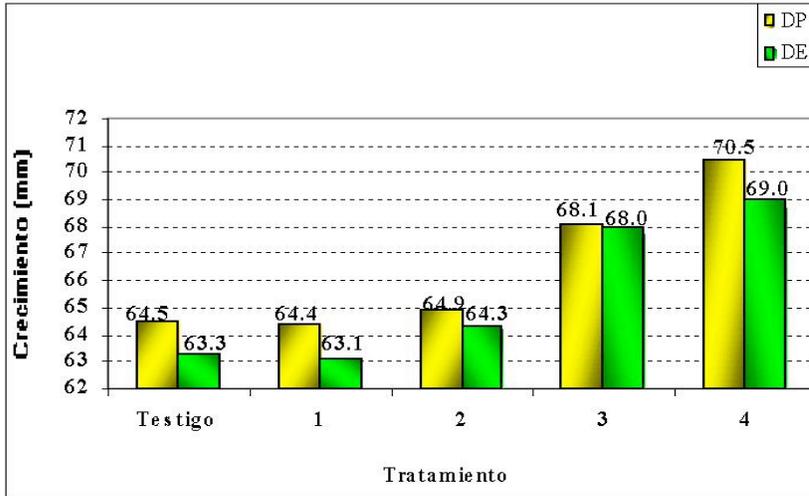
En cada muestreo se contó de 1 rama, el número de flores y frutos; asimismo de 4 frutos por árbol, se tomaron lecturas del diámetro ecuatorial y polar. Con el propósito de evaluar la producción de frutos de cada tratamiento y su calidad fue determinada a la cosecha, para ello se midió en número de frutos por árbol y posteriormente se tomaron al azar 10 frutos de cada árbol, a los cuales se evaluó en promedio: peso de fruto, sólidos solubles, p. H. y cantidad de jugo, mediante un potenciómetro, balanza granataria, penetrómetro y refractómetro. Además, se tomaron en cuenta los síntomas visibles de posible deficiencia de N, P, K, Mg, Mn, Zn y Fe. Para medir el efecto de fitotoxicidad se utilizó la escala visual de puntuación EWRS.

Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza encontrando diferencia entre tratamientos, por ello se realizó la prueba de comparación de medias de Tukey con $\alpha = 0.05$, con el paquete estadístico SAS (Barreras, *et al*, 1999).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A los dos meses de aplicados los tratamientos, el T₁ (0.5 L) y T₂ (1.0 L) no presentaron diferencia significativa con respecto al T₀ (Testigo) en cuanto al Diámetro Polar (DP) y Diámetro Ecuatorial (DE). Mientras que el T₃ (1.5 L) generó un incremento de 5.6 en DP y de 7.4% en DE con respecto al T₀. Cabe mencionar que el T₄ (2.0 L), fue el que mayor crecimiento presentó en el DP (9.3%) y en el DE (9.0%) con respecto al T₀ (Figura 1).

Figura 1. Efecto del SINERBA Líquido en el DP y DE en fruto de naranja Valencia.



En ninguno de los tratamientos se observaron síntomas de fitotoxicidad en la planta o fruto por efecto de la aplicación del producto, por lo que se considera seguro para ser aplicado en naranjo Valencia. Además, no se observaron síntomas de deficiencias nutrimentales.

Respecto al desarrollo del fruto a cosecha, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos para el DP. Para la variable DE, el T₅ (2.0 L) fue el mejor con una media de 69 mm. Además, Los tratamientos T₂, T₃ y T₄, con respecto al T₀, presentaron un comportamiento similar en cuanto al incremento en el volumen de jugo de 34.8, 30.9 y 46.1%, respectivamente, por lo que mostraron un adecuado volumen de jugo y aceptable grosor de cáscara.

En cuanto a los sólidos solubles, los tratamientos T₃ y T₄ con respecto al T₀, se comportaron estadísticamente mejores con 11.2 y 5.6%, respectivamente. Mientras que en la acidez no existió diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Indicadores de calidad de naranja 'Valencia' tratados con SINERBA líquido.

Indicador	Tratamiento				
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Peso de fruto (g)	151.7	151	143.4	188.5	188.2
Vol. de jugo (ml)	58.6	59.6	85.6	76.6	79.0
Grosor cáscara (mm)	3.4	3.3	3.4	3.2	3.5
Sólidos solubles	12.5	12.2	12.4	13.2	13.9
Acidez (pH)	3.5	3.5	3.5	3.4	3.6

CONCLUSIÓN

Las aplicaciones foliares de Sinerba Líquido afectaron significativamente algunas variables medidas. El mejor tratamiento resultó ser 2.0 L, pues mejoró el contenido de jugo (34.8%), el peso de frutos (24.1%) y los grados Brix (11.2%), además mostró un incremento en el DP y DE de frutos con respecto al T₀ de 9.3 y 9.0 respectivamente.

RECOMENDACIONES

Con base en los resultados se sugiere seguir probando los tratamientos con micronutrientes, combinando su empleo con diversos genotipos y bajo distinto manejo.

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR CON SINERBA 980 EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD EN NARANJA 'VALENCIA' (*Citrus sinensis* L. Osbeck)

Dr. Ovidio Salazar Salazar. Cidefruta, S.C.

Los ácidos húmicos y fúlvicos son sustancias húmicas; es decir, macromoléculas orgánicas que son producidas como resultado de la descomposición completa de la materia orgánica de origen vegetal o animal y están constituidos por un complejo lignoprotéico que se caracteriza por su gran poder de intercambio catiónico y de absorción.

Por otra parte, los ácidos fúlvicos son la fracción del humus extraíble tanto en reactivos ácidos como alcalinos y no precipitables en medio ácido, pudiendo distinguirse los ácidos fúlvicos libres y ácidos fúlvicos ligados a los ácidos húmicos; estos últimos, son los compuestos orgánicos extraíbles con reactivos alcalinos pero que se precipitan en medio ácido, lo que hace posible su separación de los ácidos fúlvicos.

Los efectos que puede otorgar la aplicación de ácidos húmicos, destacan:

- a) Aplicados al suelo, incrementan la capacidad de intercambio catiónico y la fertilidad del suelo. Los ácidos húmicos son reservas de nutrientes para las plantas. Forman agregados estables que mejoran la estructura del suelo. Por su acción quelante, transforman en asimilables para la planta los nutrientes presentes en el suelo. Estimulan el crecimiento de colonias de microorganismos que actúan en la descomposición de residuos de cosechas y mejoran las características de los suelos sódicos, permitiendo mayor penetración del agua y mejora en la estructura;
- b) Aplicados al follaje, los ácidos húmicos facilitan la entrada de los fertilizantes foliares, herbicidas, fungicidas, etc. potenciando su efecto y
- c) Aplicados a la semilla, promueven la germinación y el vigor inicial de las plantas (Brito, 1972).

OBJETIVOS

Conocer el efecto de diferentes dosis del producto Sinerba 980 en el tamaño, el peso y la calidad del fruto de naranja Valencia, así como observar síntomas visibles de alguna deficiencia o fitotoxicidad, después de la aplicación del producto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el presente estudio, se utilizó el Sinerba 980 que es un producto con alto contenido de ácido fúlvico elaborado sobre la base del mayor equilibrio y sinergismo entre el ácido fúlvico, el ácido húmico y el potasio, para incrementar la formación de coloides y el intercambio de los cationes en la solución del suelo. Por lo tanto, Sinerba 980 es un bioactivador orgánico para

eficientar la asimilación de los nutrimentos por las raíces. Además de aumentar el suministro y la liberación del potasio en el suelo, la liberación y disponibilidad de los otros nutrimentos.

El presente estudio se llevó a cabo en una huerta de naranjo variedad Valencia, injertado sobre naranjo agrio, de 20 años de edad. El sitio experimental fue establecido en el Rancho Santa Isabel (Campo Experimental No. 2 del CIDEFRUTA, S. C.), en el municipio de Güémez, Tamaulipas.

Los tratamientos evaluados fueron: T₁ (0 g), T₂ (50 g), T₃ (100 g), T₄ (150 g) y T₅ (200 g) de Sinerba 980 por 2,000 L de agua, los cuales fueron aplicados durante la etapa de floración. El experimento se realizó en un diseño de bloques completos al azar en un área de estudio de 100 árboles, de los cuales se seleccionaron 5 árboles por tratamiento y 4 frutos por cada árbol, distribuidos en los cuadrantes Norte, Sur, Este y Oeste.

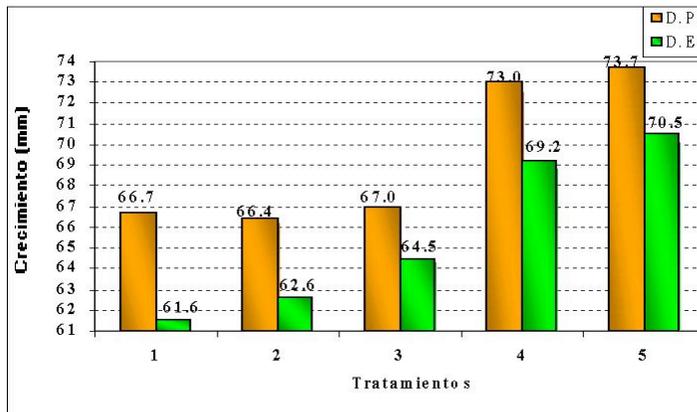
Las mediciones en campo (diámetro polar y ecuatorial) se realizaron mensualmente y concluyeron con la cosecha. Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza encontrando diferencia entre tratamientos, por ello se realizó la prueba de comparación de medias de Tukey con $\alpha = 0.05$ con el paquete estadístico *Statistical Analysis System* (Barreras, et al, 1999).

Con el propósito de evaluar los indicadores de calidad, se tomaron al azar 10 frutos de cada árbol y evaluó en promedio: peso de fruto, sólidos solubles (azúcares), pH., grosor de cáscara y cantidad de jugo, mediante un potenciómetro, penetrómetro, balanza granataria y un refractómetro. Asimismo se tomaron en cuenta los síntomas visibles de alguna posible deficiencia de N, P, K, Mg, Mn, Zn y Fe.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El T₄ (150 g de Sinerba 980), generó un aumento en el Diámetro Polar (DP) y Diámetro Ecuatorial (DE) con respecto al T₁ (Testigo) de 9.45 y 12.34%, respectivamente. Asimismo, el T₅ (200 gr del producto), favoreció en un incremento en el DP (10.49%) y en DE (14.49%). Cabe destacar que este incremento en ambos diámetros, con respecto al T₄, fue manifestado por mayor grosor de la cáscara en 23.53% con respecto al T₁ (Figura 1).

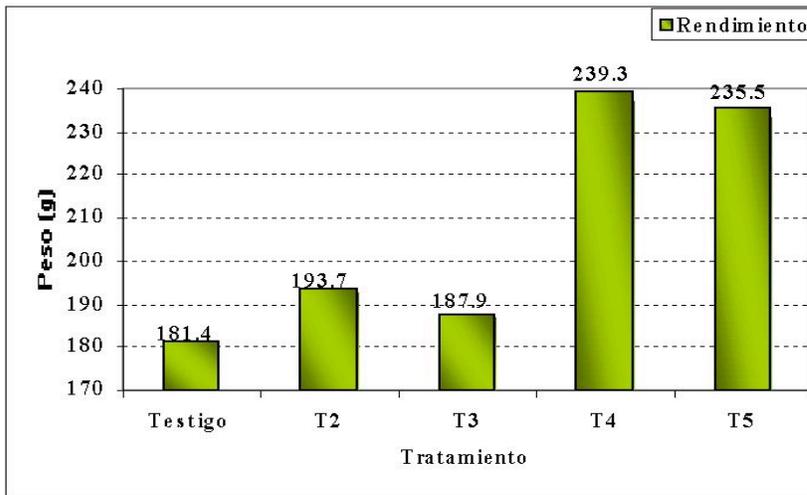
Figura 1. Efecto del Sinerba 980 en el DP y DE en fruto de Naranja Valencia.



Los T₂ (50 g) y T₃ (100 g) del producto, no mostraron diferencia significativa con respecto al Testigo. No obstante, los T₄ (150 g) y T₅ (200 g), generaron un incremento en el rendimiento (peso) de la fruta en 31.86 y 29.80%, respectivamente. Es importante mencionar que el T₄, mostró mayor rendimiento, debido a que T₅, ocasionó mayor rendimiento por el grosor de la cáscara (Figura 2).

Con el T₄ de Sinerba 980 comparado con el T₁, incrementó el volumen de jugo en 39.04% con un ligero decremento de los °Brix (1.83%). Además de que fue mejorado ligeramente el grosor de la cáscara de la fruta al presentar un valor de 3.3 mm.

Figura 2. Efecto del Sinerba 980 en el peso del fruto de naranja Valencia.



Fueron corregidos los síntomas visibles de la deficiencia de Fe, al contrarrestar el bloqueo de los micronutrientes por los carbonatos contenidos en el suelo.

CONCLUSIONES

1. La aplicación de 150 g/ha de Sinerba 980 en la etapa de floración y fructificación de las huertas de naranjo de la variedad Valencia, favorece un incremento con respecto al T₁ de 9.45% en el DE y de 12.34% en el DE.
2. La aplicación de 150 g/ha de Sinerba 980 incrementa el volumen de jugo de la fruta en 39.04% con respecto al testigo, conservando un buen grosor de la cáscara y mostrando un incremento del peso del fruto en 31.86%, aunque con un ligero decremento en el contenido de los grados Brix (1.83%).
3. La aplicación de 200 g/ha de Sinerba 980, generó un mayor rendimiento en peso de la fruta y provocó un mayor grosor de la cáscara de la fruta.

RECOMENDACIÓN

Cuando la producción será destinada para ser comercializada en la industria, el uso del Producto Sinerba 980 es recomendable, pues con la aplicación de 150 g/ha incrementa el peso (31.86%) y el volumen de jugo de la fruta (39.04%) del cultivo de Naranja Valencia.

**EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA “IN VITRO” DE EXTRACTOS VEGETALES
PARA EL CONTROL DE HONGOS FITOPATOGENOS**

Victor Manuel Hernández Francisco. Tesis de Licenciatura UAAAN
Octubre de 2004
(Resumen)

El incremento constante de la población en México y la incorporación del país al TLC con E. U., Canadá y otros países, exigen que la agricultura nacional sea mas rentable y eficaz, por lo que se deben usar nuevas alternativas de producción que le permitan a los productores ser autosuficientes y obtener cosechas de calidad que le puedan ser competitivas a nivel internacional.

La agricultura moderna ha obtenido grandes logros en la ciencia agrícola y en su tecnología, al utilizar nuevos inventos e innovaciones; sin embargo, muchos de los medios actualmente en uso para la producción de alimentos tienen un alto costo ecológico dado que dañan el medio ambiente del suelo, agua, aire, así como la salud humana y animal. La producción agrícola a nivel mundial ha dependido en gran manera de la utilización de insumos generalmente costosos y de naturaleza química para incrementar su productividad y abastecer de este modo la demanda creciente de productos agropecuarios (Bernal y Armario, 2002).

Las enfermedades constituyen una de las principales limitantes en la actividad agrícola, y su control se hace básicamente con compuestos químicos inorgánicos, con el consecuente incremento en los costos de producción y contaminación. El control químico de las plagas es uno de los métodos mas efectivos que posee el hombre para defenderse de estos enemigos, debido a que produce beneficios a corto plazo. Sin embargo, este método de lucha aplicado indiscriminadamente a por su efecto acumulativo provoca diversos impactos tales como desbalance ecológico, contaminación ambiental, que han impactado negativamente en la biodiversidad de los agro ecosistemas, intoxicaciones y daños severos a la salud humana, por solo citar algunos (Bernal y Armario, 2002).

Las pérdidas que ocasionan las plagas en los cultivos de los países desarrollados pueden cifrarse entre los 10 y 20% del total de la producción, según los cultivos. Ello obliga a una constante lucha y al empleo de cantidades masivas de productos fitosanitarios, en ocasiones de efectos poco estudiados o controvertidos, tanto para la naturaleza como para el ser humano y los animales.

Durante los últimos 30 años se ha generado un creciente interés por el uso de productos orgánicos para ser reemplazados como microbicidas agrícolas. Esto puede eliminar varios efectos adversos causados por el uso de compuestos sintéticos debido a la rápida biodegradabilidad de los metabolitos orgánicos, ya que estos desaparecen con facilidad del medio ambiente aéreo y del suelo después de que son aplicados en el campo (Tanaka y Omura, 1993).

La solarización y el acolchado mediante el uso de plásticos degradables; la rotación de cultivos, preferentemente utilizando plantas con propiedades antagonistas; la incorporación al suelo de residuos de plantas que durante su descomposición liberan compuestos nocivos a los fitopatogenos con origen en el suelo; la incorporación al suelo de materia orgánica que favorece la actividad antagónica de la biota habitante del suelo; la aplicación de microorganismos antagonistas; son algunas alternativas ecológicas cuya eficacia ha sido probada.

Ante esta situación, una alternativa prometedora es el uso de los productos naturales derivados de las plantas para el control de hongos fitopatógenos (Montes y Figueroa, 1995).

Recientemente Montes Belmont *et al.*, (2000), realizaron un análisis de las investigaciones sobre el uso de extractos vegetales con propiedades antifúngicas. A la fecha se han probado cerca de 206 especies de hongos fitopatógenos, incluyendo pruebas de germinación de esporas, desarrollo micelial, esporulación y en pruebas de invernadero y de campo en algunos casos. La formulación de productos vegetales utilizados han sido: extractos acuosos y hexánicos, polvos, aceites esenciales y metabolitos secundarios antifúngicos. Los resultados muestran que entre el 32 y 51% de las plantas probadas interactúan con los hongos y la respuesta de los patógenos varía desde la estimulación biológica hasta su total inhibición. Una de estas especies a las que se le atribuyen efectos letales es la gobernadora (*Larrea tridentata* Coville).

OBJETIVOS

- Determinar el efecto de cuatro extractos vegetales sobre el crecimiento micelial de dos hongos fitopatógenos.
- Determinar si el efecto es fungicida o fungistático de cada uno de los extractos.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación del Área Experimental

El trabajo se realizó en el laboratorio de Fitopatología del Departamento de Parasitología Agrícola de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila, cuyas coordenadas geográficas son: 25° 2' latitud Norte y 101° 1' 03" longitud Oeste del Meridiano de Greenwich con una altitud de 1734 msnm (Cetnal, 1974 y Martínez, 1994) citados por Gamboa (1997).

Obtención de Hongos a Utilizar

Para la evaluación de los extractos, se utilizaron dos cepas puras de hongos diferentes, siendo estos *Rhizoctonia solani* y *Fusarium moniliforme*. En el caso de *Fusarium moniliforme* fue proporcionado por el Dr. Ernesto Moreno Martínez, Investigador de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), una cepa pura de este patógeno, el cual para ser utilizado fue necesario multiplicar utilizando en principio un medio de cultivo selectivo denominado Malta-Sal-Agar (MSA).

Para el caso de *Rhizoctonia solani*, este fue aislado de tubérculos de Papa que presentaban estructuras de resistencia de este patógeno, que son los esclerocios. Para la siembra y aislamiento se procedió a extraer los esclerocios de los tubérculos con ayuda de un bisturí, haciendo cortes de medio centímetro cuadrado para proceder a la siembra. Estos esclerocios fueron desinfectados con una solución de hipoclorito de sodio al 1% durante tres minutos, pasándolos posteriormente en agua destilada estéril para quitar el exceso de cloro. Después se

secaron con papel destreza y con unas pinzas de disección a punta de mechero se sembraron en medio de cultivo Papa-dextrosa-agar, colocando cuatro cortes del esclerocio en cada caja petri, sembrando dos cajas en total. Todo esto fue realizado en la cámara de flujo laminar con todas las condiciones de asepsia para evitar la contaminación de los medios.

Por ultimo, se incubaron las siembras a una temperatura de 25 °C más-menos 2. Las cajas fueron checadas a partir de las 48 horas para observar el crecimiento del hongo a partir de los esclerocios, observándose un crecimiento de micelio característico del hongo hasta las 96 horas, a partir del cual se tomó con un sacabocados una porción del micelio evitando tomar bacterias que habían crecido y se transfirió a otro medio con PDA, para obtener una cepa pura del hongo. Fue necesario al momento de realizar la purificación hacer un montaje del hongo que había crecido del material sembrado para corroborar que realmente era *Rhizoctonia* observando las características morfológicas de este hongo que son los ángulos de 90° que forman las hifas y que es la principal característica para su identificación. Después de 6 días de realizar la purificación se tenía la caja petri llena de la cepa pura de *Rhizoctonia solani* sin ningún tipo de contaminación y listo para realizar los bioensayos.

Obtención de Extractos

Los extractos “Queltex Sulfato” y “Queltex Hidróxido” así como el producto comercial PHYTON 27 (Sulfato de Cobre penta hidratado) utilizados en esta investigación fueron proporcionados por el Dr. Alfonso Reyes López, Profesor-Investigador del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro ubicada en Buenavista, Saltillo.

El producto comercial orgánico BELA PLUS, que tiene como principios activos extractos de plantas como fuente de lignanos, flavonoides, oxidantes y enzimas fue proporcionado por el Ing. José Vega Ríos, asesor de registros y marcas de la empresa Intrakam S.A de C.V. (Integración de Tecnologías y Recomendaciones Agropecuarias de Kamara), localizada en la ciudad de Saltillo, Coahuila.

Pruebas Preliminares

Para realizar los bioensayos definitivos con los extractos y con unas dosis bien definidas y ver la efectividad de estos, fue necesario realizar una serie de pruebas preliminares con los cuatro productos a evaluar, así como el producto comercial para que con base en los resultados de estas pruebas definir las dosis ya sea bajando o subiéndolas dependiendo del efecto de cada producto.

Para esto se realizo la confrontación de las dos cepas puras contra los cinco productos a diferentes dosis, colocando con una aguja de disección un disco del hongo de 0.4 cm de diámetro en medio PDA ya solidificado, conteniendo el extracto, agregándosele antes de que el medio solidificara.

<i>Rhizoctonia solani</i>		<i>Fusarium moniliforme</i>	
Extracto o Producto	Dosis (ppm)	Extracto o Producto	Dosis (ppm)
Queltex Sulfato	2500, 5000, 6000	Queltex Sulfato	2500, 5000, 6000
Queltex Hidróxido	2500, 5000, 7500	Queltex Hidróxido	2500, 5000, 7500
<i>Larrea tridentata</i>	5, 50, 500	<i>Larrea tridentata</i>	50, 500, 2500
Bela Plus	5, 50, 500	Bela Plus	5, 50, 500
Phyton 27	5, 50, 500	Phyton 27	5, 50, 500

Cuadro 1. Dosis utilizadas de los extractos evaluados para la realización de las pruebas preliminares.

Se tomaron datos del crecimiento micelial radial de los diferentes tratamientos(2 repeticiones) a partir de las 24 horas calculando los porcentajes de inhibición de cada extracto en el momento en que el testigo que era la siembra del hongo en PDA sin extracto llenó la caja petri, tomando como 100% de crecimiento el diámetro de la caja llena de micelio y con esta información tener bien definidas las dosis a utilizar en los bioensayos definitivos.

Una vez que se tenía determinado la dosis a probar de acuerdo a los resultados de las pruebas preliminares, se procedió a realizar los bioensayos con los extractos vegetales, utilizando las siguientes dosis:

Extracto	<i>Fusarium moniliforme</i>				<i>Rhizoctonia solani</i>			
	Dosis en ppm				Dosis en ppm			
Queltex Sulfato	10,000	15,000	20,000	Testigo PDA	10,000	15,000	20,000	Testigo PDA
Queltex Hidróxido	10,000	15,000	20,000	Testigo PDA	10,000	15,000	20,000	Testigo PDA
<i>Larrea tridentata</i>	5,000	10,000	15,000	Testigo PDA	2,000	3,000	4,000	TestigoPDA
Bela Plus	500	750	1000	Testigo PDA	100	200	300	Testigo PDA
Phyton 27	100	250	400	Testigo PDA	50	75	100	Testigo PDA

Cuadro 2. Dosis utilizadas para la realización de los bioensayos definitivos con los extractos vegetales.

Preparación y Cálculo de las Dosis de los Tratamientos

Se probaron 3 tratamientos y un testigo absoluto (PDA) con cuatro repeticiones para cada producto, siendo tres extractos vegetales y un producto orgánico comercial los evaluados y el testigo comercial químico. Después de tener los extractos listos se procedió a realizar los bioensayos. En matraces erlenmeyer de 250 ml se prepararon los medios de cultivo Papa-Dextrosa-Agar, preparando 80 ml calculado para cuatro cajas (repeticiones) por cada dosis de cada producto y cuatro cajas de los testigos absolutos (0 ppm). Estos medios pasaron por un proceso de esterilización utilizando el autoclave vertical (olla de presión) a una temperatura de 120° C durante 15 minutos. El extracto se le agregó al medio PDA después de la esterilización y a una temperatura aproximada de 40° C y antes de que solidificara, tomando la cantidad de extracto necesario para la concentración deseada con una probeta de 10 ml y en algunos casos con una pipeta graduada cuando eran cantidades demasiado pequeñas de los productos y agitando constantemente para lograr que el extracto se diluyera completamente en el medio y obtener una mezcla homogénea. Para esto se restaba la cantidad de extracto utilizado a los 80 ml de medio PDA preparado vaciado posteriormente a las cajas petri (20 ml/caja) previamente identificadas. La aplicación de los extractos y el vaciado de los medios fue realizado en la cámara de flujo laminar para evitar que hubiera contaminación de los medios de cultivo que pudieran interferir en la toma de datos.

Para el calculo de las dosis en ppm, se utilizó la siguiente formula:

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

Donde:

C₁ = Concentración en ppm del extracto

V₁ = Volumen del extracto a tomar para la dosis a probar

C₂ = Concentración a probar en ppm

V₂ = Volumen de medio de cultivo a preparar

Aplicación de los Extractos

Después de que se tenían los medios junto con el extracto ya solidificado, aproximadamente después de las 24 horas se procedió a realizar las siembras tomando con un sacabocados un

disco de 0.4 cm de PDA con micelio de los hongos y colocándolo en el centro de la caja petri. Realizando esto en la cámara de flujo laminar para evitar la contaminación de los medios de cultivo. Después de realizar la siembra se sellaron las cajas petri con cinta plástica adherente para evitar la contaminación.

Por ultimo se llevaron a incubar en una de las cámaras del Departamento de Parasitología en donde se tiene la temperatura controlada, oscilando entre 25 °C, siendo óptimo para el crecimiento de los hongos utilizados. El mismo procedimiento se utilizó para la aplicación de los tres extractos y los dos productos comerciales para cada uno de los hongos.

Extracto o Producto	Cantidad (ml)	Concentración (ppm)
Queltex Sulfato	5.3	10,000
	8.0	15,000
	10.7	20,000
Queltex Hidróxido	6.6	10,000
	10.0	15,000
	13.3	20,000
<i>Larrea tridentata</i>	2.13	2,000
	3.2	3,000
	4.3	4,000
Bela Plus	0.035	100
	0.07	200
	0.1	300
Phyton 27	0.03	50
	0.04	75
	0.06	100

Cuadro 3. Cantidad de extracto necesario para cada una de las dosis probadas en los bioensayos con *Rhizoctonia solani* en 80ml de PDA.

Extracto o Producto	Cantidad (ml)	Concentración (ppm)
Queltex Sulfato	5.3	10,000
	8.0	15,000
	10.7	20,000
Queltex Hidróxido	6.6	10,000
	10.0	15,000
	13.3	20,000
<i>Larrea tridentata</i>	5.33	5,000
	10.66	10,000
	16.0	15,000
Bela Plus	0.17	500
	0.26	750
	0.35	1000
Phyton 27	0.05	100
	0.15	250
	0.24	400

Cuadro 4. Cantidad de extracto necesario para cada una de las dosis probadas en los bioensayos con *Fusarium moniliforme* en 80ml de PDA.

Variables a Evaluar

Crecimiento micelial

Para el caso de *Rhizoctonia solani* la variable evaluada fue el crecimiento micelial radial, tomando

datos a partir de las 24 horas después de la siembra, midiendo con una regla graduada, se hicieron dos líneas en la parte inferior de la caja petri, se tomo como centro el explante del hongo. Se midió hacia un lado y hacia el otro para posteriormente sacar la media y restarle también el diámetro del explante del hongo (PDA + micelio del hongo) para tener el dato real de crecimiento cada 24 horas.

Los toma de datos fue durante siete días que fue cuando el testigo había llenado la caja petri y se tomo como 100% de crecimiento (8.0 cm de diámetro), para calcular el % de inhibición de cada tratamiento.

En el caso de *Fusarium moniliforme* la variable evaluada también fue el crecimiento micelial, tomando datos a partir de las 24 horas, después de la siembra de la misma manera que con *Rhizoctonia solani*. Para este hongo la toma de datos fue hasta el 9° día que fue cuando los testigos llenaron las cajas petri a excepción del producto comercial Phytan 27 en donde los testigos llenaron las cajas al 7° día después de la siembra. Después de este tiempo se calcularon los porcentajes de inhibición de los tratamientos tomando como 100% de crecimiento los tratamientos testigos.

Diseño Experimental

El diseño experimental empleado fue un completamente al azar y las unidades experimentales fueron las cajas petri. Para la comparación de medias se utilizó la prueba de la diferencia mínima significativa(DMS). Para el análisis estadístico se utilizo el programa por computadora de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efecto del Extracto “Queltex Sulfato” sobre el Crecimiento Micelial de *Rhizoctonia solani*

Los resultados del efecto de este extracto sobre el crecimiento micelial del hongo se muestran en el cuadro 5. Podemos apreciar que el mayor efecto se obtuvo con la dosis de 20,000 ppm al inhibir el 100% el crecimiento del hongo después de 24 horas y permitir un crecimiento de 2.08 cm al 7° día que representa un 74% de inhibición, comparado con el testigo que a este tiempo había alcanzado su máximo crecimiento con 8.0 cm. El tratamiento 2 (15,000 ppm) le sigue en cuanto a efecto al inhibir el 96% a las 24 horas y permitir un crecimiento de 3.22 cm representado por 59.75% de inhibición después de 7 días.

El tratamiento 3 (10,000 ppm), fue el que mostró menor efecto permitiendo un crecimiento de 0.75 cm representado por 44.5% de inhibición aun a las 24 horas y permitir un crecimiento de 4.47 cm representado por 44.2% de inhibición al 7° día. El análisis de varianza de las dosis utilizadas (CV = 2.27%), nos indica diferencia significativa entre los tres tratamientos probados, así como la prueba de medias mostrándonos el efecto de cada tratamiento, indicándonos que cada dosis ejerce un efecto diferente sobre el hongo.

Tratamiento (ppm)	R1	R2	R3	R4	Media	% de Inhibición
T1 (20,000)	2.15	2.15	1.95	2.1	2.08	74
T2 (15,000)	3.15	3.35	3.25	3.15	3.22	59.75
T3 (10,000)	4.6	4.6	4.3	4.4	4.47	44.2
T4 (PDA)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	0.0

Cuadro 5. Crecimiento promedio en cm y % de inhibición de *Rhizoctonia solani* al 7° día, expuesto a tres dosis del extracto “Queltex Sulfato”.

Efecto del Extracto “Queltex Sulfato” sobre el Crecimiento Micelial de *Fusarium moniliforme*

Los resultados de crecimiento al 9° día, se muestran en el cuadro 6. Podemos observar que en general hubo poco efecto del producto sobre este hongo, aunque haciendo el análisis de varianza (CV = 0.97%), este nos indica que existe diferencia significativa en tres de los cuatro tratamientos probados. Al realizar la prueba de medias, con un valor de 0.1049 y 0.05 de significancia, este nos reporta que los tratamientos que tuvieron mayor efecto son los de 15 y 20 mil ppm, al permitir un crecimiento de 0.15 y 0.05 cm representados por 67 y 89% de inhibición respectivamente a las 24 horas.

Observando que estas dosis altas bajan su efecto inhibitorio drásticamente a partir de las 48 horas, llegando a inhibir solamente el 18.38 y 19.25% al 9° día con crecimientos de 6.53 (15 mil ppm) y 6.46 cm (20 mil ppm) en comparación con el testigo absoluto que había alcanzado su máximo crecimiento con 8.0 cm.

La comparación de medias, nos indica que los tratamientos 1 y 2 son estadísticamente iguales, siendo diferentes al tratamiento testigo y al tratamiento 3 (10,000 ppm), logrando este último un menor efecto, inhibiendo únicamente el 29.6% el crecimiento del hongo a las 24 horas y bajando su efecto inhibitorio a 12.75% al 9° día, teniendo un crecimiento de 6.98 cm contra 8.0 cm del testigo absoluto.

Tratamiento (ppm)	R1	R2	R3	R4	Media	% de Inhibición
T1 (20,000)	6.5	6.55	6.35	6.45	6.46	19.25
T2 (15,000)	6.6	6.5	6.5	6.55	6.53	18.38
T3 (10,000)	7.0	7.05	7.05	6.85	6.98	12.75
T4 (PDA)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	0.0

Cuadro 6. Crecimiento promedio en cm y % de inhibición de *Fusarium moniliforme* al 9º día, expuesto a tres dosis del extracto "Queltex Sulfato".

Efecto del Extracto "Queltex Hidróxido" sobre el Crecimiento Micelial de *Rhizoctonia solani*

El efecto inhibitorio de este extracto sobre el crecimiento micelial de *Rhizoctonia solani* se presenta en el cuadro 9. Analizando estadísticamente los datos (CV = 3.29%), nos indica que existe diferencia significativa en el efecto de las dosis utilizadas. Realizando la prueba de medias, nos reporta que el tratamiento de 20,000 ppm fue el que tuvo mayor efecto al inhibir totalmente al hongo a las 24 horas y permitir un crecimiento de 0.51 cm a los 7 días de la confrontación lo que representa un 93.63% de inhibición.

Seguido de la dosis de 15 000 ppm, inhibiendo el 100% a partir de las 24 horas y bajando su efecto después de 7 días a 73.63% de inhibición con un crecimiento de 2.11 cm, en comparación con el testigo absoluto que a este tiempo, había alcanzado su máximo crecimiento con 8.0 cm.

Tratamiento (ppm)	R1	R2	R3	R4	Media	% de Inhibición
T1 (20,000)	0.45	0.5	0.45	0.65	0.51	93.63
T2 (15,000)	2.25	1.9	2.1	2.2	2.11	73.63
T3 (10,000)	3.6	3.6	3.5	3.85	3.63	54.63
T4 (PDA)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	0.0

Cuadro 9. Crecimiento promedio en cm y % de inhibición de *Rhizoctonia solani* al 7º día, expuesto a tres dosis del extracto "Queltex Hidróxido".

El tratamiento 3 (10,000 ppm), fue el que mostró menor efecto, inhibiendo al hongo en 84% a las 24 horas bajando su efecto después de 7 días a 54.63% de inhibición.

Efecto del Extracto "Queltex Hidróxido" sobre el Crecimiento Micelial de *Fusarium moniliforme*

Analizando los datos del cuadro 10 podemos apreciar el efecto del extracto a los 9 días sobre *Fusarium moniliforme*. Observamos que a las 3 dosis probadas no lograron valores aceptables de inhibición del crecimiento del hongo, mostrando únicamente mayor efecto a las 24 horas después de la confrontación y llegando a inhibir solamente el 26% a la dosis mas alta (20 000 ppm) después de 7 días.

Analizando los datos estadísticamente (CV = 1.26%), nos reporta que existe diferencia significativa entre los tratamientos probados; analizando la prueba de medias, con valor de 0.1311, nos indica que la dosis con mayor efecto fue la de 20,000 ppm al inhibir totalmente el crecimiento del hongo a las 24 horas, seguido de la dosis de 15,000 ppm que logra inhibir el 86% siendo la dosis de 10,000 ppm la que muestra menor efecto con 50% de inhibición, siendo aceptables estos valores hasta las 48 horas, ya que después de este tiempo bajaron drásticamente su efecto, llegando a tener valores de 26, 19.75 y 17.75 % de inhibición para las dosis de 20,000 15,000 Y 10,000 ppm respectivamente.

Los tres tratamientos probados muestran diferencia en cuanto a su efecto con el testigo absoluto, observando que la tendencia de su crecimiento es similar al del testigo observando un mínimo efecto, tomando en cuenta que las dosis probadas tienen valores muy altos.

Tratamiento (ppm)	R1	R2	R3	R4	Media	% de Inhibición
T1 (20,000)	5.85	6.1	5.9	5.85	5.92	26.0
T2 (15,000)	6.5	6.5	6.35	6.35	6.42	19.75
T3 (10,000)	6.7	6.5	6.6	6.55	6.58	17.75
T4 (PDA)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	0.0

Cuadro 10. Crecimiento promedio en cm y % de inhibición de *Fusarium moniliforme* al 9° día, expuesto a tres dosis del extracto "Queltex Hidróxido".

La tendencia del efecto inhibitorio de este extracto, se observa claramente bajando drásticamente su efecto de inhibición aun a las dosis altas después de 7 días, siendo posiblemente por la degradación del producto o por las características fisiológicas del hongo que lo hacen mas tolerante al producto que *Rhizoctonia solani* afectando su crecimiento por un periodo muy corto de tiempo.

Efecto del Extracto de Gobernadora(*Larrea tridentata*) sobre el Crecimiento Micelial de *Rhizoctonia solani*

Los porcentajes de inhibición obtenidos a los 7 días del efecto de *Larrea tridentata* sobre *Rhizoctonia solani* , se muestran en el cuadro 12. Podemos observar que el hongo responde a la adición del extracto mostrando diferencia significativas(CV=2.56%) en cuanto a su crecimiento respecto a las tres dosis utilizadas. Se observa que el tratamiento 1 (4000 ppm) fue el que mostró mayor efecto al inhibir completamente el crecimiento radial del hongo durante los 7 días, aclarando que no con efecto fungicida ya que el hongo permanecía sobre el explante inicial; seguido del tratamiento dos con 3000 ppm el cual inhibe el 100% solamente a las 24 horas llegando a inhibir el 94% al 7° día con crecimiento de 0.4 cm comparado con el testigo absoluto que a este tiempo había alcanzado 7.15 cm de crecimiento.

El tratamiento tres(2000 ppm), fue el que obtuvo un menor efecto, pero siendo aceptable al inhibir el 92% el crecimiento del hongo hasta el 7° día, siendo estadísticamente diferente al resto de los tratamientos y también al testigo absoluto. Podemos observar que los tratamientos 2 y 3, bajan su efecto a las 48 horas, volviendo a subir debido posiblemente a que el extracto aumenta su concentración con el paso del tiempo, llegando a obtener % de inhibición muy aceptables al 7° día.

Tratamiento (ppm)	R1	R2	R3	R4	Media	% de Inhibición
T1 (4,000)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100
T2 (3,000)	0.4	.04	0.4	0.4	0.4	94.41
T3 (2,000)	0.6	0.6	0.6	0.5	0.57	92.03
T4 (PDA)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	0.0

Cuadro 12. Crecimiento promedio en cm y % de inhibición de *Rhizoctonia solani* al 7° día, expuesto a tres dosis del extracto de *Larrea tridentata*.

Analizando la información anterior apreciamos que los tres tratamientos ejercen un efecto importante con porcentajes de inhibición muy aceptables. Con esto podemos afirmar que el extracto de *Larrea tridentata* inhibe totalmente el crecimiento radial del hongo a partir de 4000 ppm aunque el hongo permanece sobre el explante inicial mostrando efecto fungicida a partir

de 5000 ppm y solamente tiene efectos fungistáticos a dosis menores, al menos para *Rhizoctonia solani*, no siendo así para *Fusarium moniliforme*.

Efecto del Extracto de Gobernadora(*Larrea tridentata*) sobre el Crecimiento Micelial de *Fusarium moniliforme*

Los resultados del efecto de *Larrea tridentata* sobre *Fusarium moniliforme*, se reportan en el cuadro 13. Podemos apreciar, que en principio la dosis de 10, 000 ppm ejerce un mayor efecto inhibitorio que la dosis mayor(15,000 ppm), siendo solamente a las 24 horas, ya que como se aprecia, a las 48 horas la dosis mayor ejerce un mayor efecto subiendo de 65 a 70% de inhibición, al contrario que la dosis de 10,000 ppm bajando de 69 a 68% a las 48 horas.

Analizando los datos estadísticamente(CV=11.9%), este reporta diferencia significativa entre los tratamientos probados, a su vez la prueba de medias nos indica que el mayor efecto fue de la dosis de 15,000 ppm al inhibir el crecimiento del hongo en un 66% al 9° día siendo estadísticamente igual a la dosis de 10,000 ppm, observando un ligero aumento en la inhibición en la dosis menor, en comparación con el testigo absoluto que había alcanzado su máximo crecimiento con 8.0 cm.

Tratamiento (ppm)	R1	R2	R3	R4	Media	% de Inhibición
T1 (4,000)	2.8	2.8	2.65	2.6	2.71	66.13
T2 (3,000)	3.05	3.1	3.2	3.25	3.15	60.63
T3 (2,000)	5.45	3.25	5.2	5.65	4.88	39.00
T4 (PDA)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	0.0

Cuadro 13. Crecimiento promedio en cm y % de inhibición de *Fusarium moniliforme*, expuesto a tres dosis del extracto de Gobernadora(*L. tridentata*).

El tratamiento 3 es el que muestra un menor efecto, al inhibir solamente el 45% a las 24 horas y permitir un crecimiento del hongo de 4.88 cm que representa un 39% de inhibición en comparación con el testigo absoluto que había alcanzado su máximo crecimiento con 8.0 cm al 9° día.

En base a estos resultados podemos afirmar que este extracto tiene efectos importantes sobre este hongo, siendo necesario probablemente aumentar las dosis para observar mayor efecto. También es importante señalar la estabilidad de su efecto inhibitorio, ya que no disminuye significativamente aun después de 7 días, siendo la dosis de 5000ppm la que disminuye ligeramente.

Efecto del Producto Comercial “Bela Plus” sobre el Crecimiento Micelial de *Rhizoctonia solani*

Los resultados del porcentaje de inhibición de Bela Plus sobre *R. solani* se muestran en el cuadro 16. Analizando los datos estadísticamente (CV=4.92%) nos reporta que existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados con respecto al testigo absoluto. La prueba de medias nos indica que el tratamiento de 300 ppm fue el que mostró mayor efecto al inhibir el 96.75% el crecimiento radial del hongo, después de 7 días, seguido del tratamiento de 200 y 100 ppm con crecimiento de 1.21 y 4.12 cm del hongo representado por 84.87 y 48.5% de inhibición en comparación con el testigo absoluto que había alcanzado su máximo crecimiento con 8.0 cm al 7° día.

Como se aprecia en la figura 17, la dosis de 300 ppm casi inhibe totalmente el crecimiento del hongo, manteniendo su efecto desde el primer día, no siendo así para los tratamientos 2 y 3 en donde bajan su efecto de 100 a 84 y 48 %, respectivamente, mostrando los 3 tratamientos únicamente efecto fungistático.

Tratamiento (ppm)	R1	R2	R3	R4	Media	% de Inhibición
T1 (300)	0.0	0.4	0.0	0.65	0.26	96.75
T2 (200)	1.2	1.1	1.3	1.25	1.21	84.87
T3 (100)	4.1	4.1	4.2	4.1	4.12	48.5
T4 (PDA)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	0.0

Cuadro 16. Crecimiento promedio en cm y % de inhibición de *Rhizoctonia solani*, expuesto a tres dosis de Bela Plus.

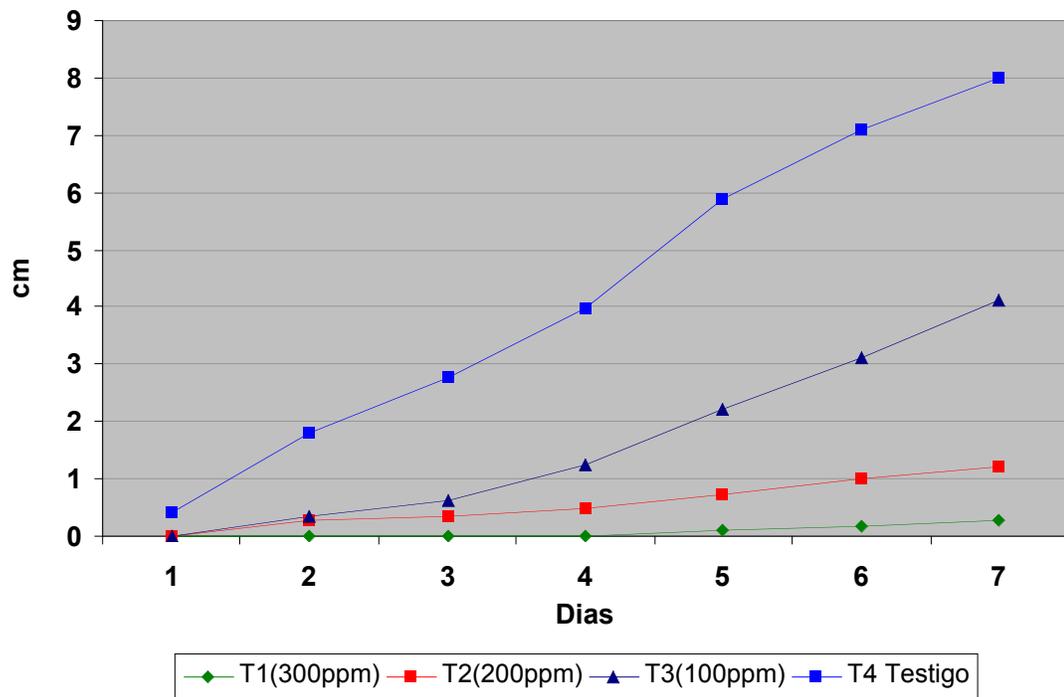


Figura 16. Crecimiento de *R. solani* durante siete días, expuesto a tres dosis de Bela Plus.

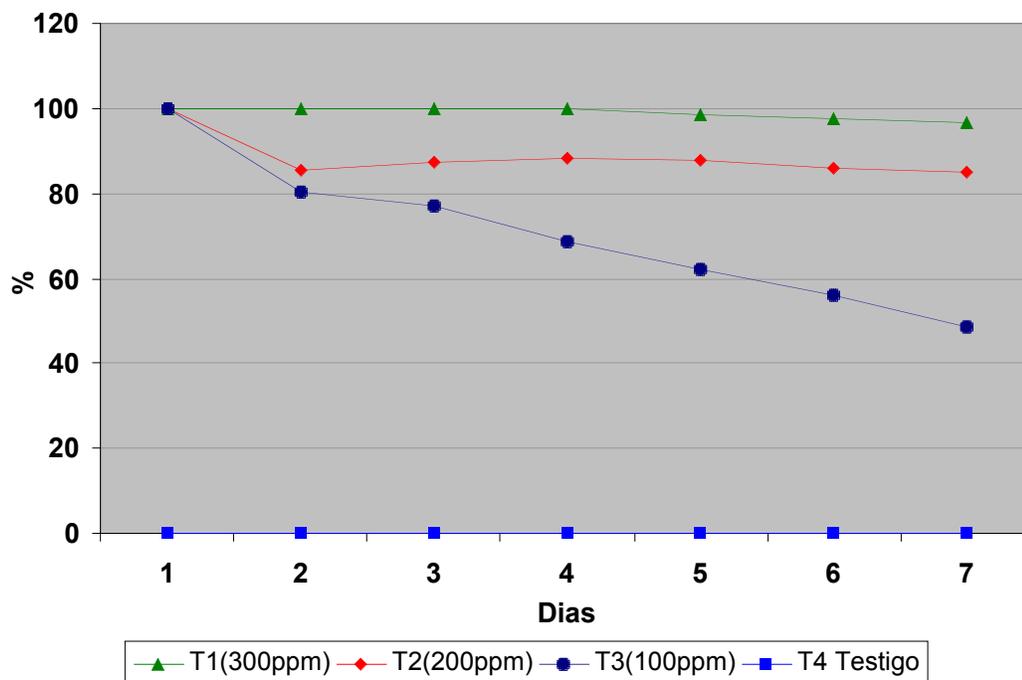


Figura 17. Efecto inhibitorio de Bela Plus sobre *Rhizoctonia solani*, a tres dosis durante siete días.

Efecto del Producto Comercial “Bela Plus” sobre el Crecimiento Micelial de *Fusarium moniliforme*

El efecto inhibitorio de Bela Plus sobre *Fusarium moniliforme*, se muestran en el cuadro 17 y se representan en las figuras 18 y 19. Analizando estadísticamente los datos del cuadro 17 (CV= 3.07%) y la comparación de medias, nos indican que la dosis de 1000 ppm es la que mostró mayor efecto al inhibir el 100% el crecimiento radial del hongo mostrando efecto fungicida a esta dosis, seguido de la dosis de 750 ppm el cual logra inhibir el 100% únicamente a las 48 horas, bajando su efecto a 69.25% al 7° día.

La dosis que mostró menor efecto fue el de 500 ppm al inhibir el 100% únicamente a las 24 horas y permitir un crecimiento de 3.31cm representado por 58.63% de inhibición, comparado con el testigo absoluto que alcanzo su máximo crecimiento con 8.0 cm al 9° día, mostrando los tratamientos 2 y 3 únicamente efecto fungistático.

Tratamiento (ppm)	R1	R2	R3	R4	Media	% de Inhibición
T1 (1000)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100
T2 (750)	2.4	2.4	2.4	2.65	2.46	69.25
T3 (500)	3.15	3.3	3.25	3.55	3.31	58.63
T4 (PDA)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	0.0

Cuadro 17. Crecimiento promedio en cm y % de inhibición de *Fusarium moniliforme* expuesto a tres dosis de Bela Plus.

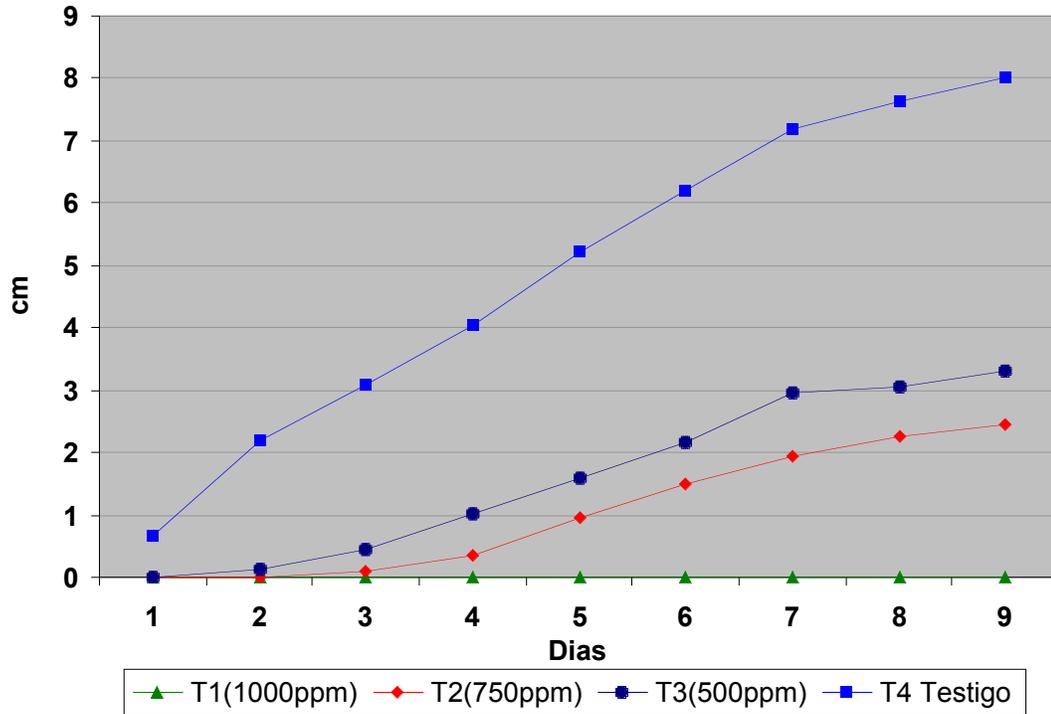


Figura 18. Crecimiento de *Fusarium moniliforme* durante nueve días, expuesto a tres dosis de Bela Plus.

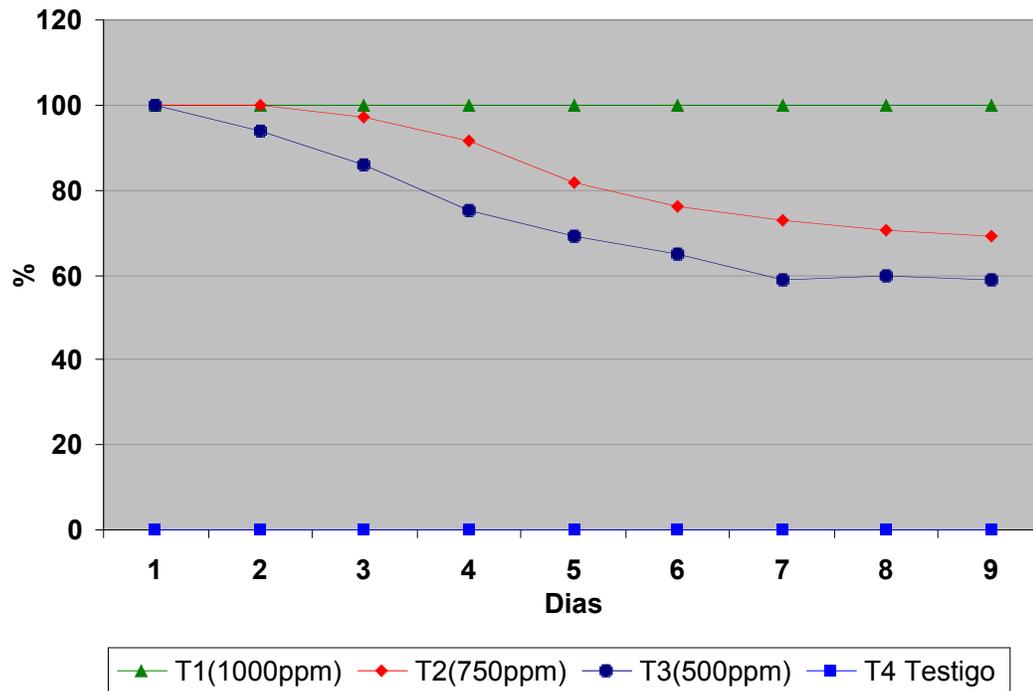


Figura 19. Efecto inhibitorio de Bela Plus sobre *Fusarium moniliforme*, a tres dosis durante nueve días.

Comparación de los Productos Evaluados con el Testigo Comercial "Phyton 27" sobre el Crecimiento Micelial de *Fusarium moniliforme* y *Rhizoctonia solani*

Tomando en cuenta los porcentajes de inhibición obtenidos para cada extracto, se realiza una comparación con el testigo comercial "Phyton 27", para observar mas claramente el efecto que tuvo cada extracto probado.

Aún cuando se aprecian efectos similares del testigo con los productos evaluados, como podemos apreciar en la Figura 21, existe mucha diferencia en las dosis utilizadas, siendo el producto comercial "Bela Plus" el que le sigue al testigo comercial en cuanto a dosis y efectividad en el control inhibiendo el 96.75% el crecimiento del hongo a dosis desde 300 ppm y del 100% a partir de 400 ppm, manteniéndose el hongo sobre el explante inicial, logrando efectos fungistáticos únicamente.

Le sigue el extracto de Gobernadora (*Larrea tridentata*) el cual muestra efectos importantes al inhibir totalmente el crecimiento micelial desde 4000 ppm aunque no logra matar al hongo, permaneciendo este sobre el explante del que se extrajo, logrando efecto fungicida a partir de 5000 ppm.

Los productos Queltex sulfato y Queltex Hidróxido, mostraron inhibiciones altas, pero fue necesario aumentar las dosis desde 10,000 hasta 20,000 ppm, tomando en cuenta que para el testigo la dosis mas alta fue de 100 ppm logrando efectos similares a estos productos, superando la dosis de 20,000 ppm de los Queltex, logrando inhibir el 100% a dosis de 400 ppm después de 7 días aunque posteriormente pierde su efecto.

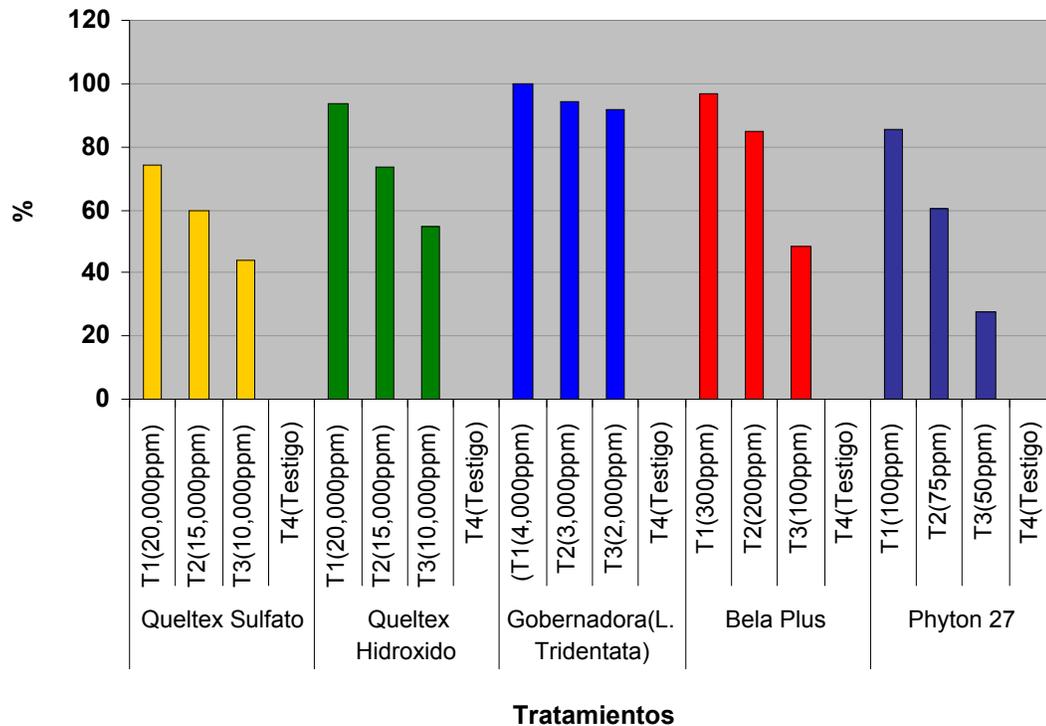


Figura 21. Comparación de los porcentajes de inhibición al 7º día de los productos evaluados, con el testigo comercial "Phyton 27" sobre *Rhizoctonia solani*.

De acuerdo a estos resultados, es importante señalar que los extractos probados mostraron efectos similares a los productos comerciales, pero con la diferencia de que con los extractos se necesitan dosis mucho mas altas para lograr el mismo efecto.

Al analizar el efecto de los cuatro extractos sobre *Fusarium moniliforme* y compararlo con el testigo comercial, podemos apreciar (Figura 22), que en comparación con *Rhizoctonia solani*, fue menor el efecto en general de los cuatro extractos sobre este patógeno, al alcanzar porcentajes de inhibición muy bajos tomando en cuenta las dosis utilizadas, siendo las mismas que se utilizaron para *Rhizoctonia solani* siendo necesario también aumentar las dosis del testigo comercial para observar efectos importantes, posiblemente a ciertas características fisiológicas del hongo que lo hacen mas resistente a los productos.

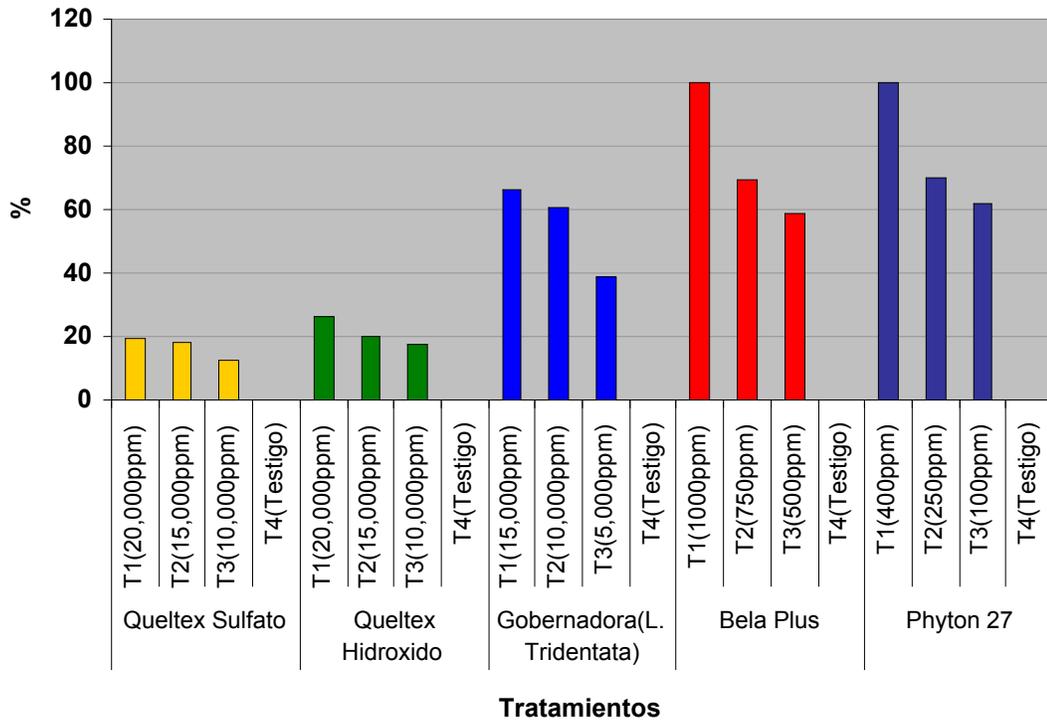


Figura 22. Comparación de los porcentajes de inhibición al 9º día de los productos evaluados, con el testigo comercial "Phyton 27" sobre *Fusarium moniliforme*.

Podemos apreciar que aun a dosis muy altas de los extractos (10,000 15,000 y 20,000 ppm) son superados por mucho en cuanto a porcentajes de inhibición obtenidos (19 y 26%) en el caso de los "Queltex" tomado en cuenta que las dosis del testigo "Python 27" son de 50, 75 Y 100 ppm inhibiendo totalmente el crecimiento del hongo a 400 ppm después de 7 días aunque después pierde su efecto y el hongo inicia su crecimiento.

El producto comercial "Bela Plus" mostró ser muy efectivo al inhibir totalmente el crecimiento del hongo a dosis de 1000 ppm, siendo una dosis cercana a la dosis más alta del testigo. Tanto el Queltex sulfato, el hidróxido y la *Larrea tridentata*, mostraron poco efecto aun con las dosis mas altas que van desde 10,000 hasta 20,000 ppm, existiendo mucha diferencia con las dosis del testigo aún cuando no se realizo un comparación estadística.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos y bajo las condiciones en las que se desarrolló el trabajo, se concluye que:

El producto comercial Bela Plus realizó efecto fungistático sobre *Rhizoctonia solani* y actuó como funguicida en *Fusarium moniliforme*. El extracto de Gobernadora fue efectivo sobre *Rhizoctonia solani* ya que mostró efecto funguicida, mientras que en *Fusarium moniliforme* el efecto fue únicamente fungistático. Los extractos "Queltex Sulfato" y "Queltex Hidróxido" realizaron efecto a dosis altas únicamente sobre *Rhizoctonia solani* siendo este efecto únicamente fungistático.