

INCIDENCIA DE LA APLICACIÓN FOLIAR DE FERTIMAR SOBRE EL DESARROLLO Y LA PRODUCTIVIDAD DE TOMATE HÍBRIDO SUPERMAN. CAMPAÑA 2005-2006

RESUMEN:

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones bajo cubierta del Sr. Mércuri, La Plata, provincia de Buenos Aires – Argentina durante la campaña 2005-2006; con el objetivo de:

- Evaluar la incidencia de la aplicación foliar de Fertimar, sólo y en combinación con otros productos de la compañía PSW, sobre el desarrollo y la productividad del cultivo de tomate híbrido Superman.
- Evaluar diferentes intervalos de aplicación y concentración de Fertimar sobre el desarrollo y la productividad del cultivo de tomate híbrido Superman.

El diseño experimental se hizo en bloques al azar con 4 repeticiones en parcelas de 10 m lineales de dos filas de plantas cada una. Se utilizaron 4 tratamientos experimentales:

- Testigo (T)
- Fertimar aplicado cada 14 días (F14)
- Fertimar aplicado cada 7 días (F7)
- Programas PSW aplicado cada 7 días (PSW.) El programa PSW combina la aplicación de Fertimar con otros 5 productos foliares, fabricados por la empresa peruana PSW.

Las parcelas F14, F7 y PSW recibieron una inmersión del plantín al momento del trasplante a una concentración de 2,5g de Fertimar por litro de agua. Las parcelas F14 recibieron aplicaciones foliares de Fertimar cada 14 días a una concentración de 100g/HL. Las parcelas F7 recibieron aplicaciones foliares de Fertimar semanales a una concentración de 50g/HL. Las parcelas PSW recibieron aplicaciones foliares semanales de un programa de 6 productos, según se detalla más adelante en el informe.

Los resultados muestran un incremento en la producción de 7 TM/Ha (7%), 10 TM/Ha (10%), y 14 TM/Ha (14%) con los tratamientos F14, F7 y PSW respectivamente, respecto al Testigo. De igual forma se reportó un incremento en los lotes tratados del área foliar, peso medio de los frutos, diámetro ecuatorial de los frutos, número de frutos por corona, número de coronas por tallo.

En el análisis costo beneficio se obtuvo un incremento en la utilidad de USD 2400/Ha para F14, USD 3400/Ha para F7, y USD 5100/Ha para PSW respecto a T, lo que demuestra la factibilidad del uso del bioestimulante Fertimar en el cultivo de tomate híbrido Superman.

MATERIALES Y METODOS:

El ensayo se llevó a cabo en las instalaciones del Sr. Mércuri, La Plata, provincia de Buenos Aires – Argentina. El ensayo se realizó sobre el híbrido Superman transplantado el día 25 de noviembre del 2005. Se trabajó sobre una densidad de 22500 plantas por hectárea, sobre lomos bien altos desinfectados con bromuro de metilo. Las plantas fueron conducidas a un tallo y posteriormente capadas. El lote del Sr. Mércuri no tuvo aplicaciones de hormonas sintéticas durante su desarrollo.

Se pesó y midió el diámetro ecuatorial de los frutos para lo cual en cada racimo se tomaron al azar 20 frutos por parcela, eligiendo entre el tercer y cuarto fruto desde la inserción del racimo de manera de objetivar la recolección de la muestra. Además se evaluó el número de frutos en cada racimo, el número de coronas por planta, la altura, el tamaño de las hojas y el diámetro del tallo (a 15 cm del ápice.)

El diseño experimental se hizo en bloques al azar con 4 repeticiones, en parcelas de 10 m lineales de dos filas de plantas cada una. Se utilizaron 4 tratamientos experimentales:

- Testigo (T),
- Fertimar aplicado cada 14 días (F14)
- Fertimar aplicado cada 7 días (F7)
- Programas PSW aplicado cada 7 días (PSW.)

El programa PSW combina la aplicación de Fertimar con otros 5 productos foliares, fabricados por la empresa peruana PSW.

Las parcelas F14, F7 y PSW recibieron una inmersión del plantín al momento del transplante a una concentración de 2,5g de Fertimar por litro de agua. Las parcelas F14 recibieron aplicaciones foliares de Fertimar cada 14 días a una concentración de 100g/HL. Las parcelas F7 recibieron aplicaciones foliares de Fertimar semanales a una concentración de 50g/HL. Las parcelas PSW recibieron aplicaciones foliares semanales de un programa de 6 productos, según se detalla más adelante en el informe.

En las tablas A y B se puede observar la concentración y el volumen de producto gastado por hectárea y en la tabla C, el consumo de cada uno de los productos.

Tabla A. Fecha de cada aplicación, concentración de producto (g.l^{-1}), dosis por hectárea de Fertimar (g.ha^{-1}) y tasa de aplicación de agua para cada uno de los tratamientos.

Fecha	Concentración (g.l^{-1})			Dosis por hectárea (g.ha^{-1})			Agua (l.ha^{-1})
	F14	F7	PSW	F14	F7	PSW	
25/11	2,5	2,5	2,5	348	348	348	139
2/12	1	0,5		184	92		184
8/12		0,5			105		210
14/12	1	0,5		342	171		342
21/12		0,5			237		474
28/12	1	0,5	0,5	605	303	303	605
4/01		0,5	0,5		363	363	726
12/01	1	0,5	1	726	363	726	726
19/01		0,5			363		726
26/01	1	0,5	1	726	363	726	726
3/02		0,5			429		857
8/02	1	0,5		857	429		857
15/02		0,5	0,75		429	643	857
22/02	1	0,5	0,5	889	445	445	889
28/02		0,5	0,5		429	429	857
07/03	1	0,5	0,75	725	363	544	725
18/03		0,5			403		806
25/03	1	0,5	0,75	805	403	604	805
Suma				6271	6130	5208	

Tabla B. Fecha, concentración de aplicación (cc.l⁻¹) y dosis por hectárea de los 5 productos líquidos correspondientes al Programa PSW (cc.ha⁻¹.) Las dosis de Fertimar correspondientes al Programa PSW se detallan en la tabla A.

Fecha	Concentración (cc.l ⁻¹)					Dosis por hectárea (cc.ha ⁻¹)				
	Fertialg a	Algafol- multiple	Ca-B	P	K	Fertialg a	Algafol- multiple	Ca-B	p	K
25/11										
2/12	1,5	1,5				276	276			
8/12	1,5	1,5				315	315			
14/12	1,5	1,5				513	513			
21/12	1,5	1,5				711	711			
28/12				2					1210	
4/01				2					1452	
12/01			1					726		
19/01		1					726			
26/01			1					726		
3/02					1,5					1286
8/02					1,5					1286
15/02	0,75					643				
22/02				1,5					1334	
28/02				1,5					1286	
07/03	0,75		0,75			544		544		
18/03		0,75					604			
25/03	0,75		0,75			604		604		
Total						3606	3145	2600	5281	2571

Tabla C. Volumen empleado de cada producto por tratamientos.

Producto	g. ha ⁻¹ ó cc.ha ⁻¹		
	F14	F7	PSW
Fertimar	6271	6130	5208
Bioestimulantes líquidos			9351
Fertilizantes líquidos			7852

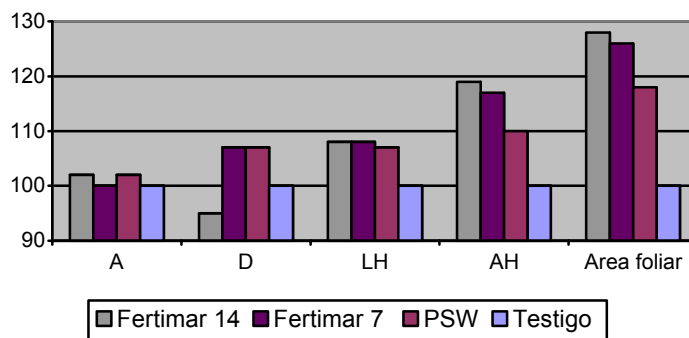
RESULTADOS:

A) Altura, diámetro tallo y área foliar

En la primera evaluación, todos los tratamientos (F14, F7, PSW) incrementaron el largo de la hoja, ancho de la hoja y área foliar, mientras que no incidieron significativamente sobre la altura. Tanto F7, como PSW presentaron un diámetro de tallo superior al testigo.

Incremento Sobre Testigo (Base 100)

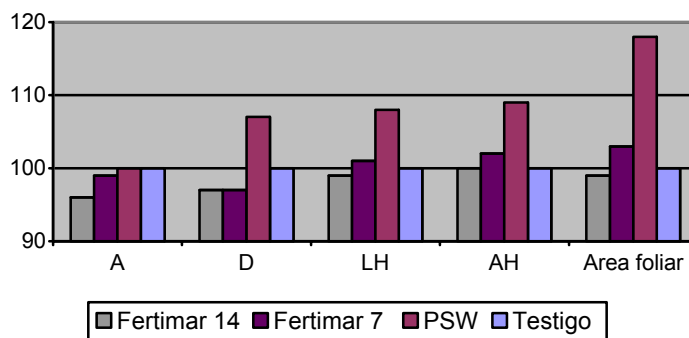
10 de Enero



En la segunda evaluación, el tratamiento PSW incrementó significativamente el largo de hoja, ancho de hoja, área foliar, y el diámetro de tallo, mientras F14 y F7 no incidieron significativamente sobre estos parámetros.

Incremento Sobre Testigo (Base 100)

24 de Febrero

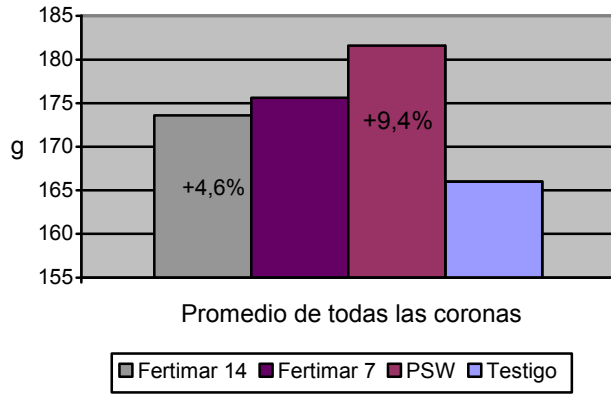


En la tabla 1 del anexo se pueden observar la altura (A), el diámetro del tallo a 15 cm del ápice (D), el largo (LH) y ancho de las hojas (AH) y el área foliar para cada uno de los tratamientos. Las mediciones se realizaron el 10 de enero (45 días de transplante) y el 24 de febrero (90 días de transplante.)

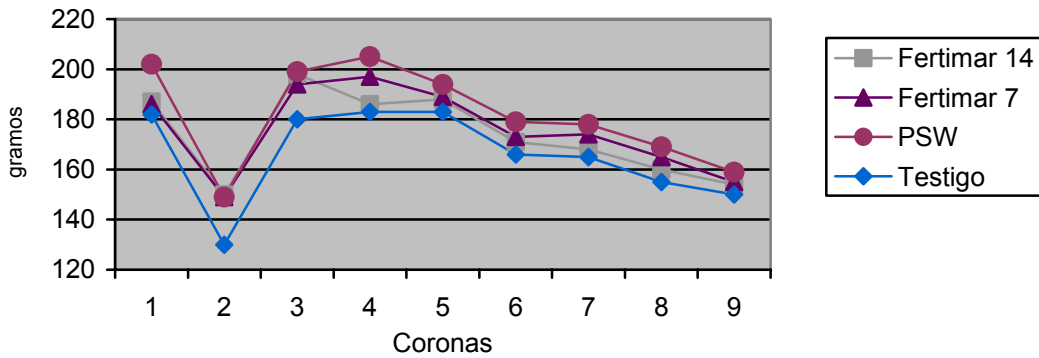
B) Peso medio de fruto

Todos los tratamientos incrementaron significativamente el peso medio de los frutos frente al testigo, alcanzando incremento del 4,6 %, 5,8% y 9,4% para F14, F7 y PSW respectivamente.

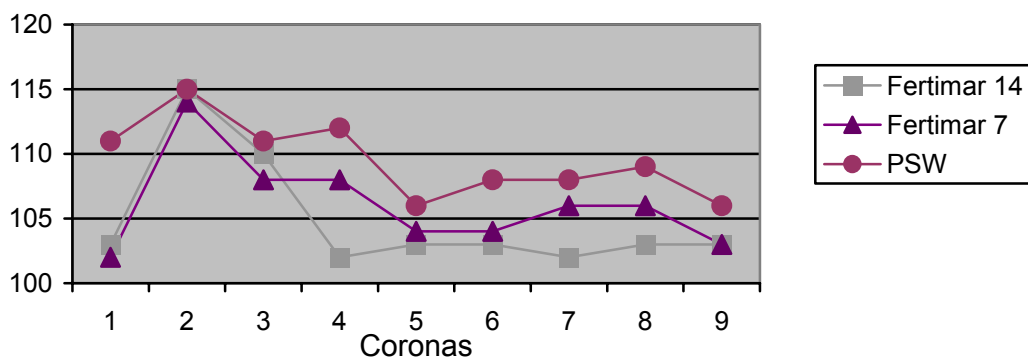
Peso medio de frutos.



Peso medio de frutos (g) por corona.



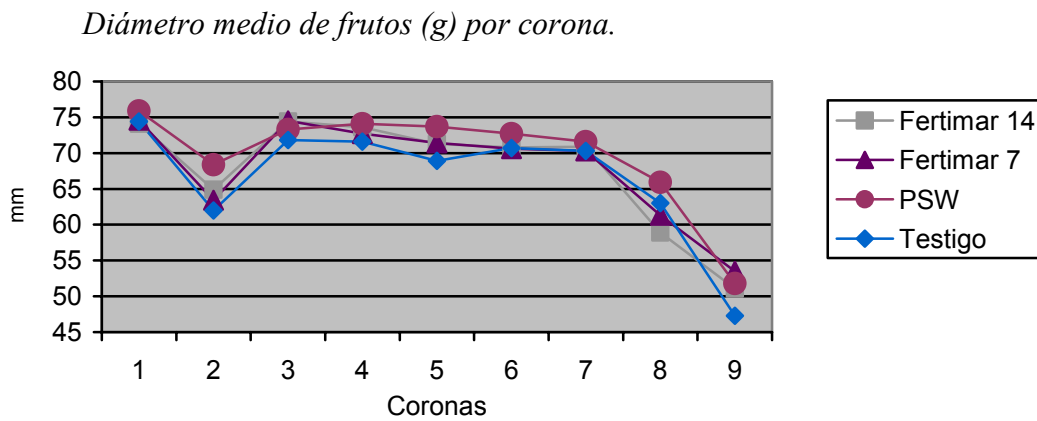
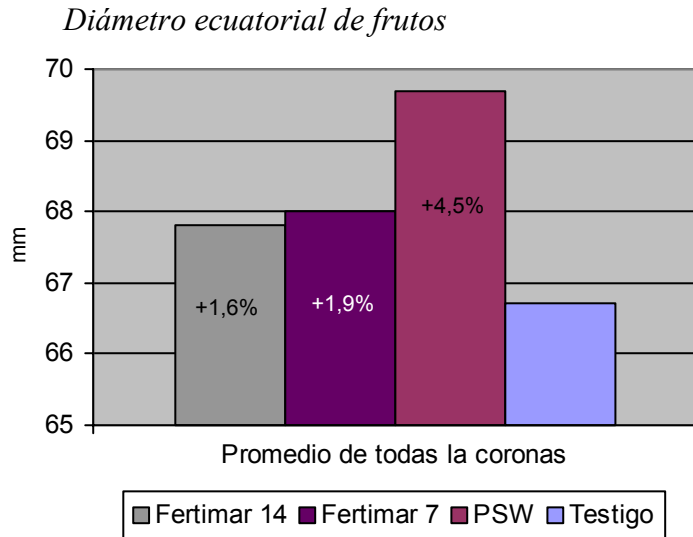
Porcentaje de incremento sobre el testigo (base 100) del peso medio de los frutos por corona.



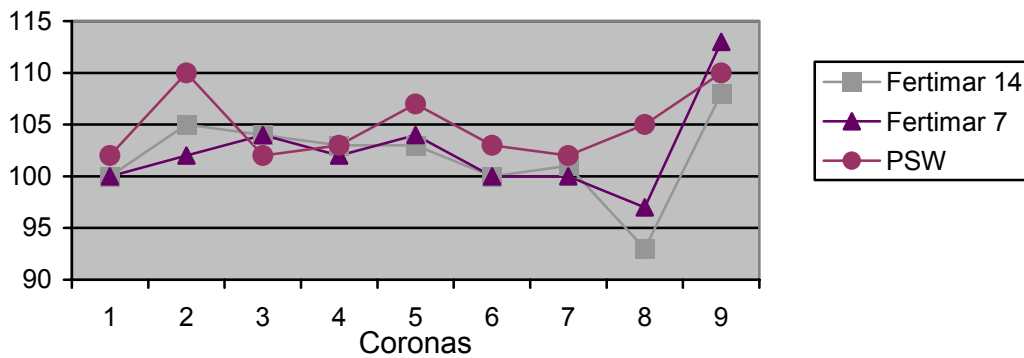
En la tabla 2 del anexo se pueden observar el peso medio de los frutos por corona y el promedio de todas las coronas para cada uno de los tratamientos.

C) Diámetro ecuatorial de fruto

Todos los tratamientos incrementaron el diámetro ecuatorial de los frutos frente al testigo, alcanzando incremento del 1,6 % y 1,9 % y 4,5% para F14, F7 y PSW respectivamente.



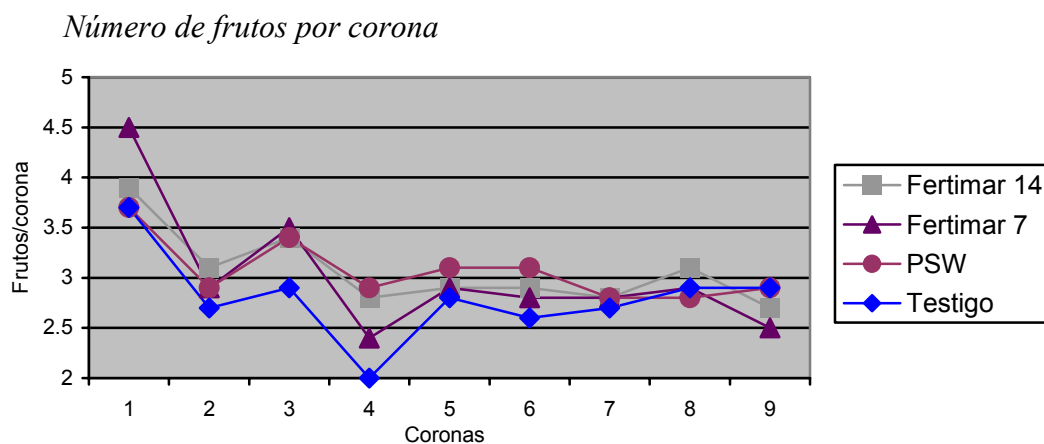
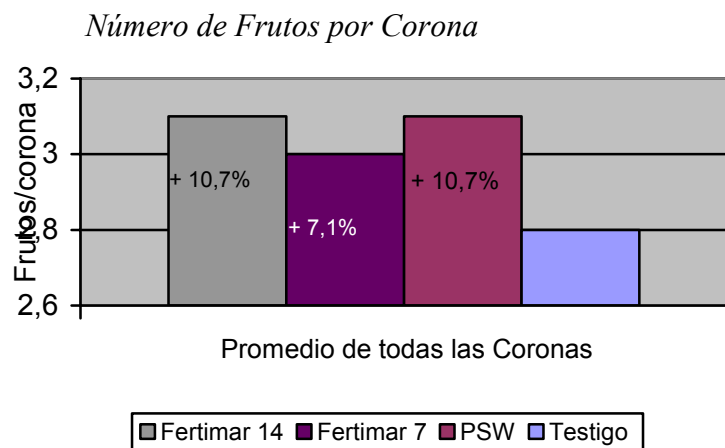
Porcentaje de incremento sobre el testigo (base 100) del diámetro ecuatorial de los frutos por corona.



En la tabla 2 del anexo se puede observar el diámetro ecuatorial de los frutos por corona y el promedio de todas las coronas para cada uno de los tratamientos.

D) Número de frutos por corona

Todos los tratamientos incrementaron el número de frutos por corona frente al testigo, alcanzando incremento del 10,7%, 7,1%, 10,7% para F14, F7 y PSW respectivamente.

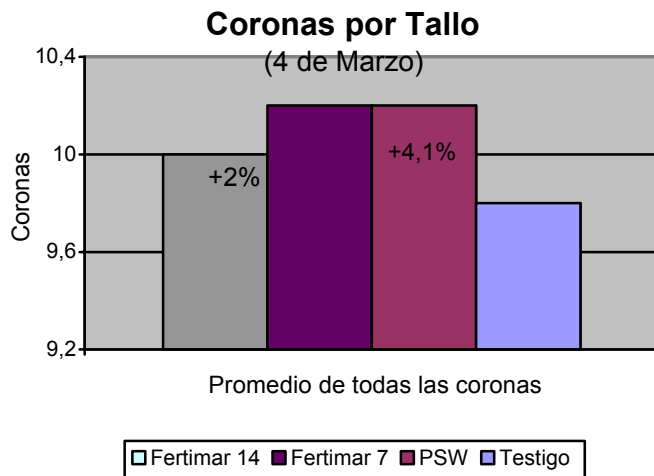


En la tabla 3 del anexo se puede observar el número de frutos por corona para cada uno de los tratamientos.

E) Número de coronas por tallo

Las mediciones se realizaron el 10 de enero (45 días de transplante) y el 4 de Marzo (100 días de transplante.)

Ambos tratamientos incrementaron el número coronas frente al testigo, alcanzando al 4 de Marzo incremento del 2%, 4,1% y 4,1% para F14, F7 y PSW respectivamente.



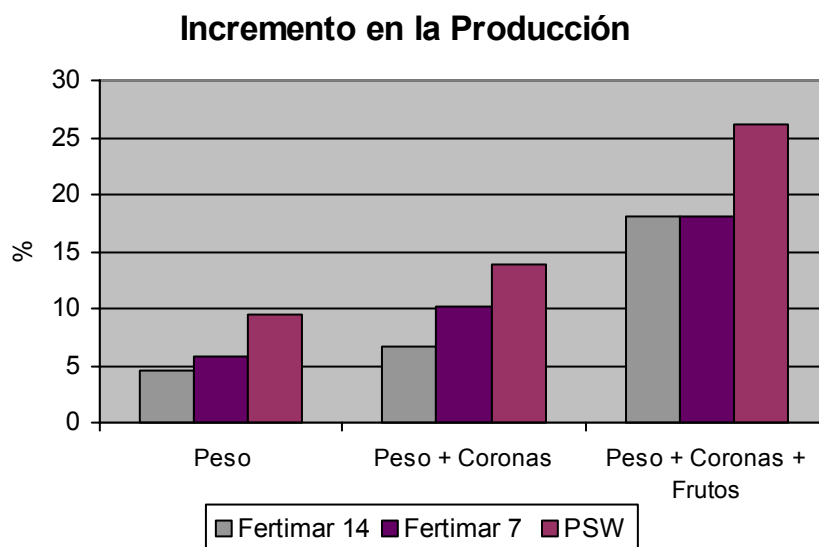
En la tabla 4 del anexo se puede observar el número de coronas por tallo para cada uno de los tratamientos.

F) Incremento en la producción

Si consideramos solo el incremento del peso del fruto, y utilizamos el número de coronas por planta y el número de frutos por corona del testigo, se obtuvo un incremento en la producción de 4,6%, 5,8% y 9,4% para F14, F7 y PSW respectivamente.

Asimismo, si además del incremento del peso medio de los frutos consideramos el incremento en el número de coronas por planta, utilizando el número de frutos por corona del testigo, el aumento en la producción fue de 6,7%, 10,1%, 13,9% para F14, F7 y PSW respectivamente.

Por último, si se considerara el incremento sobre el número de frutos por coronas (lo cual podría ser discutido en los casos que se ralea) el incremento en la producción fue mayor aún.



Peso, se calculó sólo teniendo en cuenta la incidencia sobre el peso de los frutos.

Peso + coronas, se calculó teniendo en cuenta la incidencia sobre los dos componentes del rendimiento.

Peso + coronas + frutos se calculó teniendo en cuenta la incidencia sobre los tres componentes.

El diferencial de producción sobre el testigo se puede observar en la tabla 5 del anexo.

G) Costo - Beneficio

Para el cálculo de costo-beneficio, se consideró el incremento debido a “**Peso + Corona**”. Los resultados del análisis se detallan en la tabla a continuación, donde se observa un incremento en la utilidad de USD880, USD1450, y USD1950 por hectárea para F14, F7, y PSW respectivamente respecto a T.

Tratamiento	Rend. (TM/Ha)	Ingreso Neto (Pesos/Ha)	Costo de los Productos Foliare (Pesos/Ha)	Utilidad Adicional (Pesos/Ha)	Utilidad Adicional (USD/Ha)
Testigo	102	51250	0,00	0,00	0,00
Fertimar 14	109	54700	700	2740	880
Fertimar 7	113	56400	685	4490	1450
Programa PSW	117	58350	1075	6030	1950

Tonelada Tomate: 500 pesos; Fertimar USD 36/Kg; Bioestimulantes líquidos USD 12/L; Fertilizantes líquidos USD 6/L; T.C. 3,10 \$/USD. Por último, se supuso que los foliares se aplicaron conjuntamente con agroquímicos, no incurriéndose en costos de aplicación.

CONCLUSIONES:

- Los tratamientos F14, F7 y PSW incrementaron el diámetro de tallo, el peso y diámetro de los frutos, el número de frutos por corona, y el número de coronas.
- Los tratamientos F14, F7 y PSW, incrementaron notablemente la producción.
- El Programa PSW fue más eficaz en incrementar todas las variables que los tratamientos F14 y F7. De estos dos últimos, el tratamiento F7 fue superior al tratamiento F14.

Estos resultados junto con los de obtenidos en otros ensayos realizado con otros productos foliares permiten concluir que la aplicación semanal del 50 % de la concentración es superior a la aplicación cada 14 días de la dosis entera. También que el concepto de la suplementación foliar complementaria semanal con el Programa PSW (ideado el año pasado) produce en el cultivo de tomate numerosos cambios que se traducen en un incremento de la producción que retorna varias veces el costo de su uso. Por ello entendemos que se debe abandonar el

concepto de su uso sólo en condiciones de estrés o carencias puntuales e ir al concepto de uso del Programa al cual se le podrán agregar otros elementos cuando se prevean o se observen necesidades puntuales de uso.

También es importante destacar el ensayo fueron desarrollados en lotes con alta producción y un uso muy racional de la tecnología disponible, por lo cual es de esperar que el incremento sobre el testigo sea mayor en condiciones menos adecuadas.

Ing. Agr. Adrián Mitidieri
MSc. Protección Vegetal
Mat. 50.576

Tabla 1. Altura (A) y diámetro de tallo (D), largo (LH) y ancho de hoja (AH) y área foliar.

	10 de enero					Porcentaje de incremento sobre el testigo 10 de enero				
	A	D	LH	AH	Area foliar	A	D	LH	AH	Area foliar
Fertimar 14	98.5	8.7	34.4	26.1	628	102	95	108	119	128
Fertimar 7	96.2	9.8	34.4	25.8	621	100	107	108	117	126
P PSW	98.2	9.8	34.1	24.3	580	102	107	107	110	118
Testigo	96.2	9.2	31.9	22.0	491	100	100	100	100	100
	24 de febrero					Porcentaje de incremento sobre el testigo 24 de febrero				
	A	D	LH	AH	Area foliar	A	D	LH	AH	Area foliar
Fertimar 14	244.1 a	6.7 b	31.6 b	21.0 b	465 b	96	97	99	100	99
Fertimar 7	252.5 a	6.7 b	32.2 ab	21.5 b	485 ab	99	97	101	102	103
P PSW	254.9 a	7.4 a	34.2 a	23.1 a	553 a	100	107	108	109	118
Testigo	254.8 a	6.9 b	31.8 b	21.1 b	470 b	100	100	100	100	100

Tabla 2. Peso medio de frutos (g) y diámetro ecuatorial (mm) por corona y promedio de todas las coronas.

	Peso medio de frutos por corona (gramos)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	promedio
Fertimar 14	187	150	198	186	188	171	168	160	154	173.6 b
Fertimar 7	186	149	194	197	189	173	174	165	155	175.6 ab
P PSW	202	149	199	205	194	179	178	169	159	181.6 a
Testigo	182	130	180	183	183	166	165	155	150	166.0 c
	Porcentaje de incremento del peso medio de los frutos sobre el testigo									
Fertimar 14	103	115	110	102	103	103	102	103	103	105
Fertimar 7	102	114	108	108	104	104	106	106	103	106
P PSW	111	115	111	112	106	108	108	109	106	109
Testigo	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Diámetro ecuatorial (mm) de los frutos por corona									
Fertimar 14	74.1	64.9	74.4	73.6	71.3	70.8	70.9	58.9	51.1	67.8 bc
Fertimar 7	74.6	63.4	74.5	72.7	71.4	70.6	70.3	61.3	53.5	68.0 b
P PSW	75.9	68.4	73.3	74.1	73.7	72.7	71.6	65.9	51.8	69.7 a
Testigo	74.4	62.0	71.8	71.6	68.9	70.7	70.3	63.0	47.3	66.7 c
	Porcentaje de incremento del diámetro ecuatorial de los frutos sobre el testigo									
Fertimar 14	100	105	104	103	103	100	101	93	108	102
Fertimar 7	100	102	104	102	104	100	100	97	113	102
P PSW	102	110	102	103	107	103	102	105	110	104
Testigo	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 3. Número de frutos por corona y promedio de todas las coronas.

	Número de frutos por racimo y el promedio de todos los coronas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	promedio
Fertimar 14	3.9	3.1	3.4	2.8	2.9	2.9	2.8	3.1	2.7	3.1 a
Fertimar 7	4.6	2.9	3.5	2.4	2.9	2.8	2.8	2.9	2.5	3.0 a
P PSW	3.7	2.9	3.4	2.9	3.1	3.1	2.8	2.8	2.9	3.1 a
Testigo	3.7	2.7	2.9	2.0	2.8	2.6	2.7	2.9	2.9	2.8 a
	Porcentaje de incremento del número de frutos por corona y el promedio de todas las coronas									
Fertimar 14	105	115	117	140	104	112	104	107	93	111
Fertimar 7	124	107	121	120	104	108	104	100	86	107
P PSW	100	107	117	145	111	119	104	97	100	111
Testigo	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 4. Número de coronas por tallo.

	10 de enero	4 de marzo	Promedio
Fertimar 14	4.3 a	10.0 a	7.18 a
Fertimar 7	4.3 a	10.2 a	7.25 a
P PSW	4.1 a	10.2 a	7.14 a
Testigo	4.1 a	9.8 a	6.95 a
Fertimar 14	105	102	103
Fertimar 7	105	104	103
P PSW	100	104	101
Testigo	100	100	100

Tabla 5. Resumen de incidencia sobre componentes del rendimiento y producción en tn.ha^{-1} para cada uno de los tratamientos del ensayo.

	Nº Cor/pl,	Nº frut/cor,	Peso medio de fruto	Grs/fruto sobre el testigo	tn.ha^{-1} sobre el testigo (1)	tn.ha^{-1} sobre el testigo (2)	tn.ha^{-1} sobre el testigo (3)
Fetimar 14	10.0	3.1	173.6	7.6	4.7 (4.6 %)	6.9 (6.7%)	18.6 (18.1%)
Fertimar 7	10.2	3.0	175.6	9.6	5.9 (5.8 %)	10.3 (10.1%)	18.4 (18.0%)
Programa PSW	10.2	3.1	181.6	15.6	9.6 (9.4 %)	14.2 (13.9%)	26.7 (26.1%)
Testigo	9.8	2.8	166.0				

- (1) Como diferencial solo se considero el incremento sobre el peso medio de los frutos, tomando el número de coronas por planta y el número de frutos por corona del testigo. Entre paréntesis el incremento sobre el testigo.
- (2) Como diferencial se considero el incremento sobre el peso medio de los frutos y el número de coronas por planta, tomando el número de frutos por corona del testigo. Entre paréntesis el incremento sobre el testigo
- (3) Como diferencial se considero el incremento sobre el peso medio de los frutos, número de frutos por corona y el número de coronas por planta. Entre paréntesis el incremento sobre el testigo.