



FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

PROGRAMA DE HORTALIZAS



INFORME TECNICO 1998

DICIEMBRE DE 1998

Apto. Postal 2067. San Pedro Sula, Cortés, Honduras, C.A. - Tel. (504) 668-2470, 668-2078. Fax (504) 668-2313
e-mail: fhia@simon.intertel.hn

CONTENIDO

	Página
Efecto de los fertilizantes nitrogenados amoniacales en la pungencia de la cebolla. HOR 98-03.....	1
Efecto del azufre en la pungencia y los rendimientos de la cebolla variedad Granex 429. HOR 98-09.....	5
Ensayo de variedades para la temporada de exportación de cebolla dulce. HOR 98- 06.....	8
Evaluación de dos insecticidas microbiológicos y dos productos de origen botánico, sobre el control. de <i>Thrips tabaci</i> , en el cultivo de la cebolla variedad Granex 429. PAO 98-08	13
Evaluación de trece variedades de tomate de mesa. HOR98-22	19
Evaluación de dieciséis variedades de tomate de mesa HOR 98-23	27
Evaluación de catorce variedades de tomate de proceso para uso como tomate fresco HOR 98-24.....	39
Evaluación del efecto de solarización en el control de enfermedades del suelo en semilleros de repollo	46

Efecto de los fertilizantes nitrogenados amoniacales en la pungencia de la cebolla. HOR98-03.

Gerardo Petit

Programa de Hortalizas

Rebeca Domínguez

Laboratorio de Suelos

Resumen: El efecto en la pungencia de la cebolla de la aplicación de 120 kg/ha de nitrógeno en proporciones de Amonio (NH_4) a Nitrato (NO_3) de 0:0, 120:0, 90:30, 60:60 y 30:90 fue investigado. No se encontró un efecto significativo sobre el nivel de ácido pirúvico (pungencia), brix y rendimientos totales. Niveles de azufre en el suelo de 15 a 106 ppm al momento de la cosecha pudieron ser causa de la reacción de la aplicación de los tratamientos. El análisis determinó que el contenido de ácido pirúvico resultó en valores más bajos para los tratamientos con altas proporciones de amonio que los valores obtenidos para los tratamientos con bajas proporciones de amonio. Sin embargo, no se detectó una correlación positiva entre el nivel de azufre del suelo y la pungencia de la cebolla.

Introducción: La pungencia en la cebolla se debe a la presencia de alto contenido de azufre en el suelo o bien de los fertilizantes que contienen azufre (Bornemisza, 1990). Niveles bajos de azufre en el suelo de 11 ppm, pueden resultar en valores altos en la pungencia, que es medida a través de la concentración del ácido pirúvico. Sin embargo, en estudios a nivel de invernadero (Gamiely et al 1991) se observó que los fertilizantes nitrogenados en forma de amonio pueden disminuir la pungencia en la cebolla con proporciones de 1:3, $\text{NH}_4\text{-H}:\text{NO}_3\text{-N}$ lo óptimo.

El efecto de la aplicación de los tratamientos en la concentración del ácido pirúvico en los bulbos de la cebolla, pudo verse afectada por la de-nitrificación biológica, debido a la alta temperatura y humedad provocando grandes pérdidas de nitrógeno.

En el caso de la urea [$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$] se hidroliza formando carbonato de amonio el cual es inestable y se descompone en NH_3 y CO_2 . El NH_3 o NH_4 liberado es absorbido por el complejo coloidal o nitrificado a NO_3 , los que al reaccionar causan pérdidas de nitrógeno (Fassbender, H.W., 1975).

Todos los estudios que se han revisado con respecto al efecto del nitrógeno en forma de amonio han sido hechos a nivel de invernadero. Este trabajo aquí presentado es de importancia porque se hizo a nivel de campo. Una de las recomendaciones dadas a los productores de cebolla dulce es la de no aplicar fertilizantes que contengan azufre. Sin embargo, no se tiene información hasta que punto se puede mantener los niveles de azufre bajos, sin que esto afecte el desarrollo del cultivo. Una de las limitantes para los productores que tengan suelos con contenidos altos de azufre, es el de poder producir cebolla dulce. Esta ya no sería una limitante si se logra tener un método de fertilización nitrogenada que permita reducir los niveles de ácido pirúvico en la cebolla.

El objetivo de este experimento fue determinar el efecto de nitrógeno amoniacal en la pungencia y el rendimiento de la cebolla de días cortos.

Materiales y Métodos: Los tratamientos consistieron en la aplicación de 120 kg de nitrógeno (N) en cinco proporciones diferentes de dos formas de nitrógeno Amonio (NH_4^-) y Nitrato (NO_3^-). Las proporciones y cantidades de fertilizantes aplicados fueron las siguientes:

Proporción $\text{NH}_4:\text{NO}_3$	Nivel de Nitrógeno kg/ha $\text{NH}_4:\text{NO}_3$	Total de Fertilizante g/cama		Aplicación Dividida en 3 Partes	
		Urea	Nitrato Amonio	Urea	Nitrato de Amonio
0:0	0:0	0	0	0	0
100:0	120:0	260	0	87	0
75:25	90:30	179	109	60	36.3
50:50	60:60	96	218	32	73
25:75	30:90	13	327	4.3	109

El nitrógeno se dividió en tres partes y se aplicaron en banda al momento del trasplante, 2 semanas después del trasplante y 6 semanas después del trasplante. La fertilización de los tratamientos fue complementada con la aplicación de 100 kg/ha de fósforo (P_2O_5) y 50 kg/ha de potasio (K_2O) en forma de superfosfato simple y muriato de potasio, aplicándose el 50% de los dos fertilizantes al transplante y el resto 2 semanas después.

El diseño utilizado fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La parcela consistió en 5 camas de 10 m x 0.9 m, usándose las 5 camas centrales como parcela útil.

El ensayo se localizó en la finca El Guanacaste en un suelo franco arenoso con las siguientes características.

- pH	= 7.6 A	- Hierro (Fe) ppm	= 7.2 N
- Materia Orgánica %	= 1.68 B	- Manganeso (Mn) ppm	= 4.2 N
- Nitrógeno Total %	= 0.101 B	- Cobre (Cu) ppm	= 1.10 N/A
- Fósforo (P) ppm	= 25.0 N/A	- Zinc (Zn) ppm	= 1.02 N
- Potasio (K) ppm	= 967 A	- Azufre (S) ppm	= 9 B
- Magnesio (Mg) ppm	= 298 N/A	- Boro (B) ppm	
		- Mg/K	= 1.0

A = Alto, B = Bajo y N = Normal.

Las plántulas fueron producidas en semilleros en bancos de 1.5 m de ancho y 25 cm de altura. La densidad de siembra en el semillero fue de 7 - 10 semillas por pulgada en surquillos distanciados a 15 cm. El suelo fue fertilizado antes de la siembra con 0.25 kg de 12-24-12 por metro cuadrado aplicado al voleo e incorporado a 7 - 8 cm de profundidad. Se hicieron dos fertilizaciones posteriores cada una con urea aplicada en banda entre los surquillos en dosis de 100 g por metro cuadrado.

El trasplante se realizó el 12 de diciembre de 1997, cuando las plantas tenían 63 días de edad en camas de 90 cm de ancho, en doble hilera separadas a 30 cm y a una distancia de 12 cm entre plantas.

Para el control preventivo de enfermedades se realizaron 8 aplicaciones de Mancozeb en dosis de 2.5 kg/ha.

Para el control de trips (*Thrips tabaci*) y gusano cogollero (*Spodoptera* spp) se realizaron dos aplicaciones de Ambush (permetrina), tres aplicaciones de Cymbush (cipermetrina) y tres aplicaciones de Lannate 90 en dosis de 450 cc, 350 cc, y 600 g/ha, respectivamente.

La cosecha se inició el 7 de marzo, 1998 y se concluyó el 9 de marzo de 1998. Las plantas fueron dobladas cuando el 50% habían doblado en forma natural y se arrancaron 2 días después dejándose curar sobre la cama durante 3 días. Los bulbos fueron entonces cortados y puestos en sacos de yute en donde se dejaron curar bajo el sol durante 7 días más.

Al tiempo de la cosecha se tomaron muestras de suelo de cada parcela para la determinación de azufre y nitrógeno. También se sacaron muestras de 12 bulbos tamaño Jumbo por parcela para la determinación del contenido de ácido pirúvico (pungencia).

Resultados y Discusión: Aunque el contenido de ácido pirúvico resultó en valores más bajos para los tratamientos con altas proporciones de Amonio (120:0 y 90:30) que los valores obtenidos para los tratamientos con bajas proporciones de Amonio (60:60 y 30:90) las diferencias no fueron significativas (Cuadro 1).

Tampoco hubo un efecto significativo del fertilizante Amoniacal en el brix o en los rendimientos totales.

El análisis de azufre por parcela arrojó valores que variaron en un rango de 15 a 106 ppm, lo cual nos indica que existió una gran variabilidad en el suelo. Lo anterior pudo haber enmascarado el efecto del fertilizante amoniacal sobre la pungencia ya que el contenido del azufre del suelo pudo ejercer una mayor influencia en la pungencia de la cebolla. Sin embargo, no existió una correlación positiva entre el contenido de azufre del suelo y la pungencia.

Conclusiones: La pungencia de la cebolla es una característica que es influenciada en el campo por varios factores tales como: contenido de azufre, estrés por falta de agua o alta temperatura, incidencia de plagas o enfermedades, etc.

Es difícil bajo condiciones de alta variabilidad poder determinar efecto de un solo factor como es la fertilización amoniacal.

Cuadro 1. Efecto de la proporción de amonio y nitrato de la fertilización de nitrógeno en el contenido de ácido pirúvico (pungencia), brix y rendimientos totales de la cebolla Granex 429. Finca El Guanacaste, Comayagua, Honduras. 1998.

Tratamiento NH ₄ :NO ₃	Acido Pirúvico umol/g ⁻¹	Brix	Rendimiento Total kg/ha
0:0	5.000	8.225	13,983. b ¹
120:0	4.975	7.700	23,628a
90:30	4.850	7.575	22,636a
60:60	5.300	8.225	24,730a
30:90	5.250	7.675	25,561a
C.V.(%)	12.2659	5.1313	13.7

¹ Separación de medias por el rango múltiple de DUNCAN P=0.05

Literatura Citada

- Bornemisza, E. 1990 Problemas del Azufre en Suelos y Cultivos de Mesoamérica. Editorial de la Universidad de Costa Rica: 9-27, 50.
- Fassbender, H.W. 1975 Química de suelos. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA: 251-254.
- Gamiely S., W.M. Rantle y D.A. Smittle, 1991 Onion plant growth, bulb quality, and water uptake following ammonium and nitrate nutrition. HortScience 26, 1061-1063.
- Hartman, P. L., H.A. Mills y J.B. Jones, Jr. 1986 The influence of Nitrate: Ammonium Ratios on Growth, Fruit Development, and Element Concentration in "Floradel" Tomato Plants. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111 (4): 487-490.
- Herison, C. , J.G. Masabni y B.H. Zandstra, 1993 Increasing Seedling Density, Age, and Nitrogen Fertilization Increases Onion Yield. HortScience 28 (1): 23-25.
- Riekels, J. 1972 The influence of Nitrogen on the Growth and Maturity of Onions Grown on Organic Soil. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97 (1): 37-40 (1972).
- Wall, M. y J. Corgan 1992 Relationship between Pyruvate Analysis and Flavor perception for Onion Pungency Determination. Hortscience 27 (9), 1029-1030.

Efecto del azufre en la pungencia y los rendimientos de la cebolla variedad Granex 429. HOR 98-09.

Gerardo Petit
Programa de Hortalizas

Rebeca Dominguez
Laboratorio de Suelos

Resumen: Efecto de la aplicación de 0, 23, 49, 101, y 179 kg/ha de azufre sobre el nivel del ácido pirúvico, sólidos solubles (Brix) y rendimientos fue evaluado en la variedad de cebolla Granex 429. Aplicaciones recientes de azufre resultaron en un aumento en el contenido de ácido pirúvico. Altos niveles de aplicación de azufre (101 y 179 kg/ha) resultaron en aumentos significativos (26.4 y 23.9%, respectivamente) en el porcentaje de bulbos podridos en relación a las dosis menores y el testigo (14.8, 18.5 y 16.5%, respectivamente). El brix y los rendimientos totales no fueron afectados por la aplicación de azufre.

Introducción: El mercado de exportación de cebolla dulce está aumentando cada año debido a la creciente preferencia del consumidor norteamericano por la cebolla de baja pungencia.

La dulzura o baja pungencia de la cebolla puede ser determinada por la constitución genética y por las condiciones ambientales. Las cebollas de días cortos se caracterizan generalmente por tener una baja pungencia, contrario a las variedades de días largos que son muy pungentes. Sin embargo, existe una variación entre variedades de días cortos con respecto a la pungencia. Las condiciones ambientales que se han encontrado que están relacionadas con la pungencia de la cebolla son: temperatura, disponibilidad de agua, y la fertilización con azufre (Freeman y Mossadeghi, 1970). El azufre también influye en los rendimientos de la cebolla.

La baja pungencia de la cebolla está relacionada con un bajo contenido de ácido pirúvico (Schwimmer y Weston, 1961; Wall y Corgan, 1992) y un alto contenido de azúcares, lo cual puede ser aproximado utilizando un refractómetro de mano en una escala Brix.

El presente trabajo tuvo por objetivo determinar la influencia de diferentes niveles de aplicación de azufre sobre el contenido de ácido pirúvico, los sólidos solubles Brix y rendimiento de la cebolla Granex 429.

Materiales y Métodos: Los materiales y métodos consistieron en la aplicación de cinco niveles de azufre: 0, 23, 49, 101 y 179 kg/ha de azufre.

Azufre en forma de flor de azufre (99%) se aplicó un día antes del trasplante junto con la aplicación básica. El fertilizante se aplicó al voleo en toda la parcela incorporándolo con ázadón a una profundidad de 10 cm.

El ensayo se realizó en la finca El Guanacaste, Comayagua y el diseño utilizado fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La parcela consistió de 5 camas de 10 m x 0.9 m, dejándose como parcela útil las 3 camas centrales.

Las evaluaciones realizadas fueron:

1. Análisis de contenido de ácido pirúvico y brix en muestras al azar de 12 bulbos tamaño jumbo por cada parcela.
2. Análisis químico completo del suelo al tiempo de cosecha.
3. Rendimientos totales y por tamaño de bulbos; bulbos dobles, enfermos y con daño de insecto.

Los semilleros fueron sembrados el 12 de agosto de 1997 y el trasplante se realizó el 25 de septiembre, cuando las plantas tenían 45 días de edad utilizándose el sistema de doble hilera, separadas las hileras a 30 cm y las plantas a 12 cm.

La fertilización consistió en la aplicación de 130-100-50 kg/ha de N, P_2O_5 y K_2O respectivamente. Un 50% del fósforo (P_2O_5) y el potasio (K_2O) se aplicaron al voleo incorporado al suelo antes del trasplante y el 50% restante dos semanas después del trasplante.

El nitrógeno se aplicó un 30% al voleo incorporado al suelo antes del trasplante y un 35% en cada aplicación en banda en las dos aplicaciones suplementarias a las 2 y 6 semanas después del trasplante. También se hizo una aplicación de Humek (55% de ácido húmico) en dosis de 1.25 kg/ha, y 3 kg/ha de Soil Magnesio (58% de magnesio) 8 días después del trasplante.

Para el control de enfermedades foliares (*Alternaria porri*) se realizaron aplicaciones semanales de fungicidas realizándose catorce aplicaciones de Mancozeb (Ridodur, Dithane MB, Mancozeb), dos aplicaciones de Rovral y una aplicación de clorotalonil (Bravo 500).

Para el control de trips se realizaron ocho aplicaciones de Ambush y una aplicación de Cymbush, dirigiendo las aplicaciones hacia las terminales de las plantas.

Debido a la alta población de coyolillo (*Cyperus spp*) en el lote, hubo necesidad de realizar seis limpiezas manuales.

El doblado de las plantas se realizó el 9 de enero cuando éstas tenían 106 días de edad y había un 40% de dobla natural. El arranque se efectuó 3 días después dejándose las plantas sobre el terreno durante 8 días para completar el curado de los bulbos. Los bulbos se dejaron posteriormente por 9 días más en sacos de yute antes de hacerse la clasificación y determinación de los rendimientos.

Resultados y Discusión: Aplicaciones de 101 y 179 kg/ha de azufre aumentaron significativamente el contenido de ácido pirúvico (5.725 y 5.775 nanomoles por gramo de muestra) cuando se comparan con el testigo (4.975 nanomoles de ácido pirúvico por gramo) (Cuadro 1).

La tendencia de incremento en el contenido de ácido pirúvico como resultado de aplicaciones crecientes de azufre se cumplió para todo el rango de aplicaciones del ensayo, confirmando que en efecto el azufre contribuye a aumentar la pungencia en la cebolla. Sin embargo, las diferencias obtenidas con las dosis menores (23 y 49 kg/ha) no fueron significativas.

El brix no fue afectado por las aplicaciones de azufre y fue similar para todos los tratamientos y el testigo. Tampoco el rendimiento fue afectado por la adición de azufre al suelo.

Las altas dosis de fertilización con azufre (101 y 179 kg/ha) también resultaron en un aumento significativo en el porcentaje de bulbos podridos (26.4 y 23.9% respectivamente) en relación a los demás niveles de más baja dosis de aplicación de azufre y el testigo (14.8, 15.5 y 16.5 % para los niveles de aplicación de 49, 23 y 0 kg/ha de azufre)

Cuadro 1. Efecto de la aplicación de varias dosis de azufre en el contenido de ácido pirúvico, sólidos solubles (Brix) y rendimientos de la cebolla variedad Granex 429. Finca El Guanacaste, Comayagua.1998.

Tratamiento Kg/ha Azufre	Acido Pirúvico Nanomoles/g	Brix %	Rendimiento Total kg/ha	Bulbos Podridos %
179	5.775a ¹	5.625	15,049	23.9ab
101	5.725a	5.625	15,215	26.4a
49	5.450ab	5.650	16,118	14.8 c
23	5.200ab	5.750	14,063	18.5abc
0 (testigo)	4.975 b	5.675	15,896	16.5 bc
C.V (%)	6.7455	7.9222	16.142	25.26

¹ Separación de medias por el rango múltiple de DUNCAN P= 0.05.

Conclusiones y Recomendaciones: Es necesario repetir este ensayo aplicando los tratamientos de azufre en las mismas parcelas para así poder sacar resultados más conclusivos de un promedio de 2 años.

Literatura Citada:

- Freeman, G.G. y N. Mossadeghi. 1970. Effect of Sulphate Nutrition on Flavor Component of Onion (*Allium cepa*). J. Sci. Food. Agric. 21:610-615.
- Jones, H.A. y L. K. Mann. 1963. Onions and Their Allies. Botany, Cultivation, and Utilization. Interscience Publ, N.Y.
- Schwimmer, S. y W.J. Weston. 1961. Enzymatic Development of Pyruvic Acid in Onion as a Measure of Pungency. J. Agr. Food Chem. 9: 301-304.
- Wall, M.N. y J.N. Corgan. 1992. Relationships Between Pyruvate Analysis and Flavor Perception for Onion Pungency Determination. Hortscience, Vol 27(9): 1029 - 1030.

Ensayo de variedades para la temporada de exportación de cebolla dulce. HOR 98-06.

Gerardo Petit

Programa de Hortalizas

Resumen: Trece variedades de cebolla amarilla y dos variedades de cebolla roja fueron evaluadas durante el período de octubre a marzo. La variedad Granex 429 produjo rendimientos totales significativamente más altos que las variedades amarillas Mercedes, Texas Grano 438, Candy y Savannah Sweet y las dos variedades rojas Red Comet y Red Creole. Las variedades Linda Vista, Rio Enrique, Equanex, Lexus, Chula Vista y RCS 1908 produjeron rendimientos exportables significativamente más altos que la producida por la variedad testigo Granex 429. El factor que más afectó los rendimientos exportables fue el porcentaje de bulbos dobles el cual fue significativamente más alto (50.6%) en la variedad Granex 429 que en el resto de las variedades amarillas. La variedad Red Creole produjo el más alto porcentaje de bulbos dobles (76.9%) que fue significativamente más alto que el obtenido por la variedad Red Comet.

Introducción: La variedad de cebolla de días cortos que se siembra actualmente (Granex 429) se caracteriza por producir un alto porcentaje de bulbos dobles los cuales no son aceptables para la exportación. Un porcentaje muy alto de bulbos dobles tampoco es aceptable para el mercado local.

Existe evidencia (Rivera, 1998) de que las variedades e híbridos de diferentes fuentes genéticas varían mucho en cuanto a su predisposición a formar bulbos dobles bajo condiciones de cultivos utilizados en el Valle de Comayagua.

El presente trabajo se realiza a solicitud de la compañía Peto Seed Co. (Seminis Vegetable Seeds) con el objetivo de evaluar materiales genéticos que son nuevos en la región contra los híbridos actualmente utilizados.

Materiales y Metodos: Se evaluaron trece variedades amarillas y dos variedades rojas (Red Creole y Red Comet). El diseño utilizado fue el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La parcela consistió en 1 cama de 0.9 m x 10 m.

Las plántulas fueron producidas en semilleros en bancos de 1.5 m de ancho y 25 cm de altura. La densidad de siembra en el semillero fue de 7-10 semillas por pulgada en surquillos distanciados a 15 cm. Fertilizante fue aplicado al suelo antes de la siembra con 0.25 kg de 12-24-12 por metro cuadrado, al voleo e incorporado a 7-8 cm de profundidad. Se hicieron las fertilizaciones posteriores cada una con urea aplicada en banda entre los surquillos en dosis de 100 g por metro cuadrado.

El trasplante se realizó el 12 de diciembre de 1997 cuando las plantas tenían 63 días de edad en camas de 90 cm de ancho, en doble hilera separada a 30 cm y a una distancia de 12 cm entre plantas.

La fertilización consistió en la aplicación de 130-100-50 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente. Un 50% del fósforo (P₂O₅) y el potasio (K₂O) se aplicaron al voleo incorporado al suelo antes del trasplante y el 50% restante 2 semanas después del trasplante.

El nitrógeno se aplicó un 30% al voleo incorporado al suelo antes del trasplante y un 35% en cada aplicación en banda en las dos aplicaciones suplementarias a las 2 y 6 semanas después del

trasplante. También se hizo una aplicación de Humek (55% de ácido húmico) en dosis de 1.25 kg/ha, y 3 kg/ha de Soil Magnesio (58% de magnesio) 8 días después del trasplante.

Para el control preventivo de enfermedades se realizaron 8 aplicaciones de Mancozeb en dosis de 2.5 kg/ha

Para el control de trips (*Thrips tabaci*) y gusano cogollero (*Spodoptera* spp) se realizaron dos aplicaciones de Ambush (permetrina), tres aplicaciones de Cymbush (cipermetrina) y tres aplicaciones de Lannate 90 en dosis de 450 cc, 350 cc y 600 g/ha, respectivamente.

La cosecha se inició el 7 de marzo, 1998 y se concluyó el 9 de marzo de 1998 con la excepción de la variedad Candy que se cosechó el 4 de abril de 1998. Las plantas fueron dobladas cuando el 50% habían doblado en forma natural y se arrancaron 2 días después dejándose curar sobre la cama durante 3 días. Los bulbos fueron entonces cortados y puestos en sacos de yute en donde se dejaron curar bajo el sol durante 7 días más.

Resultados de Discusión: En general los rendimientos totales obtenidos fueron muy altos, con la excepción de las variedades Candy, Savannah Sweet, Red Comet y Red Creole, que tuvieron rendimientos significativamente más bajos. (Cuadro 1.).

Las variedades Granex 429, Equanex y Lexus produjeron rendimientos totales de 45,486; 44,027; y 43,777 kg/ha, respectivamente significativamente más altos que el obtenido con la variedad Texas Grano 438 (37,083 kg/ha).

La variedad Linda Vista produjo el rendimiento exportable más alto (26,119 kg/ha ó 1088 sacos de 24 kg/ha) y fue significativamente más alto que los producidos por las variedades testigo Granex 429, Pegasus y Texas Grano 438. Así mismo se destacan las variedades Rio Enrique y Equanex que produjeron rendimientos exportables (24,436 y 23,964 kg/ha respectivamente) significativamente más altos que los obtenidos por las variedades Mercedes y Texas Grano 438 (16,608 y 13,772 kg/ha respectivamente).

La variedad Equanex debe sus altos rendimientos exportables a una mayor cantidad de bulbos de tamaños entre 3.5 y 4.5 pulgadas de diámetro a pesar de que obtuvo un alto porcentaje de bulbos dobles (21.8%) (Cuadro 2). Las variedades Linda Vista y especialmente Rio Enrique produjeron porcentajes bajos de bulbos dobles (8.5 - 2.4%, respectivamente) y esto influyó en sus altos rendimientos exportables.

Las variedades Granex 429, Texas Grano 438 y Pegasus produjeron los más altos porcentajes de bulbos dobles (50.6, 31.1 y 29.1%, respectivamente) entre las variedades amarillas.

Las variedades Candy, Equanex y Lexus también produjeron porcentajes relativamente altos de bulbos dobles (22.5, 21.8, y 16.4%, respectivamente). Las variedades Chula Vista, Rio Enrique, Jaguar, Mercedes y Savannah Sweet produjeron los más bajos porcentajes de bulbos dobles (2.2, 2.4, 2.9, 2.7 y 1.6%, respectivamente), aunque sólo las primeras dos produjeron rendimientos exportables aceptables.

La variedad Red Creole obtuvo el más alto porcentaje de bulbos dobles (76.9%) y fue significativamente más alto que el obtenido por el resto de las variedades incluyendo a la variedad Red Comet que obtuvo solo 12.1%.

Cuadro 1. Rendimiento total, exportable y por tamaño de 15 variedades de cebolla. Finca El Guanacaste, Comayagua. 1998.

Variedad	Cia ¹	Rendimiento kg/ha		Rendimiento (kg/ha) por tamaño (Diámetro Pulgadas)				
		Total ²	Exportable ³	4 - 4.5	3.5 - 4	3 - 3.5	2.5 - 3.0	2.0 2.5
Granex 429	AS	45,486a ⁴	13,536 de	106	3,611	9,819	3,625	583
Equanex	PS	44,027ab	23,964ab	1,325	11,250	11,389	2,097	264
Lexus	PS	43,777ab	21,575abc	283	4,764	16,528	10,972	1,264
Linda Vista	PS	42,736abc	26,119a	119	7,764	18,236	8,722	931
Chula Vista	PS	42,500abc	21,886ab	11	4,806	17,069	11,500	1,694
RCS 1908	RC	41,333abc	21,145abc	256	4,736	16,153	11,764	667
Rio Enrique	RC	39,250abc	24,436ab	228	5,694	18,514	9,097	958
Pegasus	AS	39,083abc	18,616 bcd	242	5,764	12,611	4,972	236
Jaguar	PS	39,055abc	17,233 cd	11	656	16,569	16,944	1,667
Mercedes	PS	38,027 bc	16,608 cd	11	711	15,889	17,208	931
Texas	AS	37,08 c	13,772 de	244	4,264	9,264	6,778	1,625
Grano 438	PS	30,889 d	9,567 e	11	1,764	7,792	10,272	2,917
Candy	PS	25,541 de	8,100 ef	11	450	7,639	8,055	1,208
Savannah	PS	19,972 ef	3,183 fg	11	203	2,972	8,097	3,569
Sweet	DS	15,778 f	194 g	11	11	172	1,444	833
Red Comet								
Red Creole								
		11.07	23.35					
C.V. (%)								

¹ AS = Asgrow, PS = Peto Seed, RC = Rio Colorado y DS = Desert Seed Co.

² Rendimiento Total - Incluye bulbos buenos (sin defectos) y los dobles.

³ Rendimiento Exportable - Incluye bulbos buenos (sin defectos) con diámetros mayores de 3".

⁴ Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de DUNCAN P=0.05

Cuadro 2. Porcentaje de bulbos dobles, dañados por insecto, pudrición y buenos de 15 variedades de cebolla. Finca El Guanacaste, Comayagua. 1998.

Variedad	Cia ¹	Bulbos Dañados o Defectuosos %			% Bulbos Buenos ²	Bulbos Cosechados Miles/ha
		Dobles	Insecto	Pudrición		
Granex 429	AS	50.6 b ³	5.6	2.1	43.7 e	173.61ab
Equanex	PS	21.8 cd	7.4	5.1	62.6 d	165.83ab
Lexus	PS	16.4 de	2.8	2.6	79.5abc	169.17ab
Linda Vista	PS	8.5 ef	5.5	1.5	84.2ab	163.89ab
Chula Vista	PS	2.2 f	4.5	1.4	91.4a	165.55ab
RCS 1908	RC	11.1 ef	4.0	2.2	80.7ab	165.55ab
Rio Enrique	RC	2.4 f	6.6	2.4	87.0ab	176.11ab
Pegasus	AS	29.1 c	3.4	5.8	57.4 d	172.78ab
Jaguar	PS	2.9 f	3.2	1.6	92.1a	178.33a
Mercedes	PS	2.7 f	5.0	0.8	92.7a	169.17ab
Texas Grano 438	AS	31.1 c	1.7	2.2	67.0 cd	166.94ab
Candy	PS	22.5 cd	0.7	1.8	75.9 bc	155.83 bc
Savannah Sweet	PS	1.6 f	25.7	6.6	66.7 cd	142.78 cd
Red Comet	PS	12.1 ef	5.6	2.6	79.1abc	128.33 d
Red Creole	DS	76.9a	1.8	2.7	18.6 f	135.00 d
C.V. (%)		32.71			11.89	

¹ AS = Asgrow, PS = Peto Seed, RC = Rio Colorado y DS = Desert Seed Co.

² Bulbos buenos - Incluye bulbos sin defectos.

³ Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de DUNCAN P=0.05

Cuadro 2. Porcentaje de bulbos dobles, dañados por insecto, pudrición y buenos de 15 variedades de cebolla. Finca El Guanacaste, Comayagua. 1998.

Variedad	Cia ¹	Bulbos Dañados o Defectuosos %			% Bulbos Buenos ²	Bulbos Cosechados Miles/ha
		Dobles	Insecto	Pudrición		
Granex 429	AS	50.6 b ³	5.6	2.1	43.7 e	173.61ab
Equanex	PS	21.8 cd	7.4	5.1	62.6 d	165.83ab
Lexus	PS	16.4 de	2.8	2.6	79.5abc	169.17ab
Linda Vista	PS	8.5 ef	5.5	1.5	84.2ab	163.89ab
Chula Vista	PS	2.2 f	4.5	1.4	91.4a	165.55ab
RCS 1908	RC	11.1 ef	4.0	2.2	80.7ab	165.55ab
Rio Enrique	RC	2.4 f	6.6	2.4	87.0ab	176.11ab
Pegasus	AS	29.1 c	3.4	5.8	57.4 d	172.78ab
Jaguar	PS	2.9 f	3.2	1.6	92.1a	178.33a
Mercedes	PS	2.7 f	5.0	0.8	92.7a	169.17ab
Texas Grano 438	AS	31.1 c	1.7	2.2	67.0 cd	166.94ab
Candy	PS	22.5 cd	0.7	1.8	75.9 bc	155.83 bc
Savannah Sweet	PS	1.6 f	25.7	6.6	66.7 cd	142.78 cd
Red Comet	PS	12.1 ef	5.6	2.6	79.1abc	128.33 d
Red Creole	DS	76.9a	1.8	2.7	18.6 f	135.00 d
C.V. (%)		32.71			11.89	

¹ AS = Asgrow, PS = Peto Seed, RC = Rio Colorado y DS = Desert Seed Co.

² Bulbos buenos - Incluye bulbos sin defectos.

³ Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de DUNCAN P=0.05

Evaluación de dos insecticidas microbiológicos y dos productos de origen botánico, sobre el control de *Thrips tabaci*, en el cultivo de la cebolla variedad Granex 429. PAO 98-08.

Jaime Jiménez
Programa de Hortalizas

Rigoberto Fúnez
Proyecto de Agricultura Orgánica

Resumen: Dos insecticidas microbiológicos, Vektor y Micobiol HE, y dos productos de origen botánico, Neem X y harina de trigo, solos o en combinación fueron evaluados para el control de trips en la cebolla Granex 429. Ambush fue utilizado como el testigo eficiente y también se utilizó un testigo absoluto (sin tratar). Melaza, en dosis de 30 cc/l fue utilizada en todos los tratamientos como un adherente. La aplicación (dos veces por semana) de Ambush, Neem X y Neem + harina de trigo resultó en poblaciones de 0.5, 2.22 y 2.48 trips/planta que fueron significativamente más bajas que las obtenidas con los demás tratamientos y el control (7.01 a 7.41 y 8.65 trips por planta respectivamente).

No hubo un aumento en los rendimientos como resultado de la reducción de las poblaciones de trips pero si hubo una reducción en los rendimientos como resultado de la aplicación de los tratamientos, especialmente del Neem X. La melaza aparentemente ejerció un efecto detrimental en el crecimiento de la planta de la cebolla.

Introducción: El uso frecuente de insecticidas químicos ha causado un desequilibrio ecológico por los efectos colaterales de sus aplicaciones generando problemas de resistencia en algunas plagas, destrucción de la fauna benéfica y la salud del ser humano.

Debido a lo anterior, se ha tratado de investigar la eficacia de nuevos productos insecticidas microbiológicos y de origen botánico que poco a poco se comienzan a usar con mayor auge, por su baja toxicidad y su facilidad para degradarse.

El uso de extractos acuosos de las plantas pertenecientes a diferentes familias, han demostrado ejercer un buen control en una gran gama de plagas en muchos cultivos, a través de diversos mecanismos de acción sobre los insectos: repelencia, fagoreducción, prolongación del desarrollo larval entre otros.

El objetivo principal de este estudio es evaluar la eficacia de los productos de origen botánicos y microbiológicos arriba descritos en el control de ninfas y adultos de trips.

El uso de diferentes preparados de Neem han demostrado ser efectivos en el control de larvas de trips presentes en el suelo (National Academy Press, 1992). En otra gama de insectos, se ha observado que causa efectos de fagoreducción, alteración de la muda, reducción de la actividad locomotora y de la oviposición entre otras (Arnason et al 1989, Anand et al. 1997; y Taveras, 1984).

Otro importante recurso en el control de plagas es el uso de hongos entomopatógenos que desde 1835 se tiene conocimiento de la existencia de éstos (Anne, 1994).

Anne (1994) cita a Carruthers y Hural que describen de la existencia de cerca de 750 especies de hongos que son patógenos en insectos, lo cual se convierte en una fuente potencial y rica de agentes de control biológico.

Materiales y Métodos: Los tratamientos fueron los siguientes:

- T1 = Harina de trigo 1 lb/5 l de agua + Melaza 30 cc/l de agua + Neem X 10 cc/l.
- T2 = Harina de trigo 1 lb/5 l de agua + Melaza 30 cc/l de agua.
- T3 = Neem X 0.4 cc 10 cc/l de agua + Melaza 30 cc/ l de agua.
- T4 = Micobiol HE 3 onz/17 l de agua + Melaza 30 cc/l.
- T5 = Vektor 5 cc/l de agua + Micobiol HE (3 onz/bomba) + Melaza 30 cc/l.
- T6 = Vektor 5 cc/l de agua + Melaza 30 cc/l.
- T7 = Ambush 1 cc/l de agua (testigo eficaz)
- T8 = Testigo absoluto (sin tratar).

La aplicación de los tratamientos se inició 52 días después del trasplante. Para la aplicación de los productos se utilizaron bombas de mochila manuales, dirigiendo el chorro de aspersión hacia los terminales de la planta. Las aplicaciones se realizaron los días martes a partir de las 6:00 a.m. y los viernes a partir de las 4:00 p.m. de cada semana. Las aplicaciones se hicieron en aproximadamente 2 horas utilizando una persona por cada replicación. La primera aplicación se realizó el 6 de febrero, 1998 y la última el 6 de marzo, 1998 (7 días antes del arranque de los bulbos) realizándose un total de nueve aplicaciones.

Antes de la aplicación de los productos en evaluación se realizaron una aplicación de Ambush (6 de enero), dos aplicaciones de Agree, 2 copas bayer/17 l de agua (9 de enero y 6 de febrero) y una aplicación de Cymbush 1 cc/l de agua (21 de enero).

El experimento se estableció bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La parcela consistió de 5 camas de 6.7 m de largo y 0.9 m de ancho. Se sembraron dos hileras por cama separadas a 30 cm y la distancia entre plantas fue de 12 cm.

Las variables evaluadas fueron: número de trips por planta (ninfas y adultos), rendimiento por tamaño, número y peso de bulbos dobles, con daño de insecto (*Spodoptera* spp) y pudrición (*Alternaria porri*). El monitoreo de trips se realizó dos veces por semana, los lunes de 6:30 a.m a 8:00 a.m. y los miércoles de 4:00 p.m. a 5:30 p.m. seleccionando para esto 20 plantas al azar en las 3 camas centrales (parcela útil).

El trasplante se realizó el 16 de diciembre, 1997 cuando las plantas tenían 67 días de edad. La fertilización consistió en la aplicación de 140, 70 y 80 kg/ha de nitrógeno (N), fósforo (P_2O_5) y potasio (K_2O), respectivamente. Un 50% del fósforo y el potasio se aplicaron al voleo incorporado al suelo antes del trasplante y el 50% restante 2 semanas después del trasplante.

El nitrógeno se aplicó en un 30% al voleo incorporado al suelo antes del trasplante y un 35% en cada aplicación en banda en las dos aplicaciones suplementarias a las 2 y 6 semanas después del trasplante. También se hizo una aplicación de Humek (55% ácido húmico) en dosis de 1.25 kg/ha y dos aplicaciones de Mega magnesio en dosis de 100 cc/17 l de agua.

Para el control preventivo de enfermedades se realizaron 8 aplicaciones de Mancozeb en dosis de 3.5 kg/ha.

El riego se hizo por gravedad aplicándose en promedio un riego cada 5 días y el último 10 días antes de la cosecha.

El doblado total de las plantas se realizó cuando el 40% de las mismas habían doblado naturalmente (10 de marzo, 1998) y se arrancaron 2 días después dejándose curar en el campo

durante 3 días. Luego se procedió al descolado y los bulbos se colocaron dentro de sacos de yute por un período de 8 días más hasta completar el curado.

Resultados y Discusión: Los tratamientos a base de Ambush (testigo eficaz), Neem + melaza y Neem + melaza + harina sostuvieron poblaciones promedio por planta (0.51, 2.22 y 2.48 trips por planta, respectivamente) significativamente menores que Micobiol + melaza, Vektor + Micobiol + melaza, harina de trigo + melaza, Vector + melaza y el testigo (sin tratar), los cuales tuvieron poblaciones de 7.01, 7.15, 7.23, 7.41 y 8.65 trips por planta respectivamente (Cuadro 1). Estas diferencias existieron también para poblaciones de sólo ninfas o sólo adultos.

Los niveles de población de trips observados en este ensayo aparentemente no influyeron en los rendimientos, ya que, por el contrario, hubo una reducción en los mismos como consecuencia de las aplicaciones de los tratamientos. Sin embargo, esta reducción fue significativa sólo en el caso de la aplicación de Neem + melaza, obteniéndose 26,663 kg/ha comparados con los testigos (sin tratar y eficaz), que obtuvieron 40,384 y 39,001 kg/ha respectivamente. La reducción en los rendimientos estuvo relacionada con una coloración café claro del follaje lo que no se observó en los tratamientos testigo (Ambush y el testigo absoluto) que tuvieron una coloración normal del follaje. Es probable entonces que la melaza (que fue aplicada en estos tratamientos) haya tenido un efecto negativo en el crecimiento de la planta de cebolla.

El número de bulbos cosechados por hectárea fue bastante constante y fluctuó entre un 87.2 y un 97.1% de la población ideal.

No existieron diferencias significativas entre tratamientos en cuanto a los porcentajes de bulbos dañados por pudrición e insecto y bulbos dobles (Cuadro 2). Sin embargo, cabe destacar que los daños por pudrición (*Alternaria porri*) fueron altos con la excepción de los testigos (eficaz y sin tratar).

El porcentaje de bulbos dobles de los tratamientos varió entre 33 y 48% con la excepción del tratamiento con Vektor + Micobiol + Melaza que tuvo un 23.6%. El porcentaje de bulbos buenos fluctuó entre un 35 y un 42% con la excepción de los tratamientos con Neem + Melaza + harina y Micobiol + Melaza que tuvieron alrededor de 26%.

Conclusiones y Recomendaciones: No se justifica la aplicación de medidas para el control de trips en cebolla al nivel de poblaciones que incidieron en este ensayo (hasta 8.65 trips por planta).

La aplicación de neem (Neem X) fue eficiente en reducir las poblaciones de trips y debería continuarse su evaluación en condiciones de mayores densidades de población de trips en cebolla. Es importante evaluar otras sustancias diferentes a melaza que pudieran usarse como aditivo. Es probable que la melaza en las frecuencias y cantidades utilizadas resulte tóxico para la planta de cebolla.

Cuadro 1. Efecto de la aplicación de seis productos orgánicos en la población de *Thrips tabaci* por planta, rendimiento y número de bulbos por hectárea de cebolla Granex 429, Finca El Guanacaste, Comayagua, 1998.

Tratamiento	Promedio de Trips por Planta			Rendimiento kg/ha	Número de Bulbos Miles/ha
	Ninfas	Adultos	Total		
Ambush 1cc/l (testigo eficaz)	0.37 b ¹	0.14 c	0.51 b	39.001ab	164.1
Neem X 10cc/l +Melaza 30cc/l	1.83 b	0.39abc	2.22 b	26.663 c	168.5
Neem X 10cc/l + Melaza 30cc/l + Harina 91g/l	2.13 b	0.35 bc	2.48 b	29.505 bc	169.2
Micobiol HE 5.25g/l + Melaza 30cc/l	6.38a	0.64ab	7.01a	33.432abc	161.8
Vektor 5cc/l + Micobiol HE 5.25 g/l + Melaza 30cc/l	6.52a	0.63ab	7.15a	31.150abc	161.4
Harina de Trigo 91g/l + Melaza 30cc/l	6.61a	0.62ab	7.23a	36.460abc	179.7
Vektor 5cc/l +Melaza 30cc/l	6.75a	0.66a	7.41a	32.457abc	163.4
Testigo (sin tratar)	7.98a	0.68a	8.65a	40.384a	178.5
C.V.(%)	33.886	35.497	33.346	17.696	7.98

¹ Separación de medias por el rango múltiple de DUNCAN P=0.05.

Cuadro 2. Efecto de la aplicación de seis productos orgánicos en el control de *Thrips tabaci*, en el porcentaje de bulbos dobles, bulbos dañados por *Spodoptera* spp y pudrición por *Alternaria porri* y porcentaje de bulbos buenos en cebolla variedad Granex 429. Finca El Guanacaste, Comayagua 1998.

Tratamiento	Bulbos Dañados %			Bulbos Buenos %
	Dobles	<i>Spodoptera</i> spp.	<i>Alternaria porri</i>	
Ambush 1cc/l (testigo eficaz)	47.7	9.5	6.7	36.7
Neem X 10cc/l +Melaza 30cc/l	32.5	13.3	12.2	42.0
Neem X 10cc/l + Melaza 30cc/l + Harina 91g/l	36.9	14.0	22.3	26.8
Micobiol HE 5.25g/l + Melaza 30cc/l	39.9	7.1	26.5	26.3
Vektor 5cc/l + Micobiol HE 5.25 g/l + Melaza 30cc/l	23.6	9.2	36.0	35.3
Harina de Trigo 91g/l + Melaza 30cc/l	41.2	10.7	10.4	38.2
Vektor 5cc/l +Melaza 30cc/l	44.6	10.3	9.4	36.2
Testigo (sin tratar)	47.3	6.1	5.5	41.2

Literatura Citada

- Arnand, P. y R. Jagadiswari, 1997. Botanical Pesticides in Agriculture. Lewis Publishers. Boca Raton - New York - Tokyo.
- Anne, R. L. 1995. Handbook of Integrated Pest Management for Turf and Ornamentals. U.S. Environmental Protection Agency. Washington, D.C.
- Arnason, J.T., B.J.R., Philogene, y P. Morand, 1989. Insecticides of Plant Origin. American Chemical Society.
- National Academy Press, 1992. Neem. A tree for solving global problems. Report of Ad Hoc Panel of the Board on Science and Technology of International Development. National Research Council.
- Taveras, F. 1984. Control de plagas con el uso de nim en República Dominicana (*Bemisia tabaci*, *Pseudocysta perseae* y otros). Memorias. 1er Congreso Latinoamericano y del Caribe sobre Nim y otros Insecticidas Vegetales. Gtz.

Evaluación de trece variedades de tomate de mesa. HOR98-22.

Mario Renan Fúnez

Programa de Hortalizas

Resumen: Doce variedades determinadas y una variedad indeterminada de tomate de mesa fueron evaluadas. Las variedades Gem Pride, ARO8479, Gem Star y Larissa produjeron rendimientos comerciales significativamente más altos (92,583, 89,724, 89,067 y 87,879 kg/ha, respectivamente) que la variedad testigo Floradade (71,874 kg/ha). Las variedades Heatmaster, Naranjo, Hawk y Sultana produjeron también rendimientos más altos que el testigo, pero las diferencias no fueron significativas. No existieron diferencias significativas entre las variedades en cuanto a las características de calidad del fruto e inclusive de plantas viróticas.

Introducción: Durante muchos años las variedades de tomate que han utilizado en el país con el propósito de producir para el mercado fresco han sido variedades de tomate de proceso. Entre estas variedades se pueden mencionar Peto 98, Butte, Peto Rey y UC82B. Por otro lado también se ha utilizado la variedad Floradade que es de tipo de mesa o mercado fresco.

En general, aunque los rendimientos de estas variedades han sido aceptables, la calidad de la fruta no ha sido muy buena para el mercado fresco. Existe una demanda comprobada para fruta de mejor calidad la cual es pagada a un mejor precio.

Algunas limitantes en la producción han sido la incidencia de geminivirus transmitida por mosca blanca, el daño causado por los nemátodos y, la marchitez bacterial. Las variedades que se siembran actualmente son susceptibles o poco tolerantes a los patógenos antes mencionados.

El objetivo de este ensayo es evaluar nuevas variedades híbridas con alto potencial de rendimiento y calidad, incluyendo variedades tolerantes a geminivirus, nemátodos, marchitez, altas temperaturas, y, a enfermedades causadas por otros patógenos. Además algunas de las variedades se caracterizan por ser muy firmes.

Materiales y Métodos: Doce variedades de tomate de mesa de hábito determinado y una variedad de hábito indeterminado (Santa Clara) fueron evaluadas. Las características de las mismas se resumen en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Características de trece variedades de tomate evaluadas para propósitos de consumo fresco.

No.	Variedad	Compañía	Características ¹
1	Gem Pride	Peto Seed Co.	Tolerancia a TyLcV, F1, F2 y St.
2	Gem Star	Peto Seed Co.	Tolerancia a TyLcV, F1, F2 y St.
3	Naranja	Peto Seed Co.	Resistente a V1, F1, F2, N, Asc y tmv.
4	Heatmaster	Peto Seed Co.	Tolerante a altas temperaturas y marchitez bacterial y resistente V1, F1, F2, N, St, ASC y tmv.
5	Emperador	Peto Seed Co.	Resistente a V1, F1, F2, N, St, ASC y tmv.
6	EF99	Asgrow Seed Co.	Extra firme.
7	Santa Clara	Asgrow Seed Co.	Resistente a V1, F1, S.
8	Hawk	Asgrow Seed Co.	Tolerante a F1, F2 y marchitez bacterial
9	Sultan	Bejo Seed Co.	
10	ARO8059	Hazera	Resistente a V1, F1, tm.
11	ARO8479	Hazera	Resistente a V1, F1.
12	Larissa	Hazera	Resistente a V1, F1.
13	Floradade	Ferry Morse	V1, F1, F2, ASC, St.

¹ TyLcV = Tomato yellow Leaf Curl Virus (Virus del encolchado del tomate)

F1 F2 = *Fusarium* roza 1 y 2, St = *Stemphyllium* sp.

N = Nemátodos, ASC = Chancro del tallo por *Alternaria* sp.

V1 = *Verticillium* roza 1 y,

tmv = Virus del mosaico del tabaco

El experimento se manejó bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La parcela consistió en 3 camas de 1.3 x 7 m, utilizándose la cama central como parcela útil.

El ensayo se realizó en la finca El Guanacaste, Comayagua. El análisis de suelo fue el siguiente:

- pH	= 7.4 A*	- Hierro (Fe) ppm	= 9.3 N
- Materia Orgánica %	= 1.55 B	- Manganeseo (Mn) ppm	= 4.5 N
- Nitrógeno Total %	= 0.113 B	- Cobre (Cu) ppm	= 1.20 N/A
- Fósforo (P) ppm	= 60.0 A	- Zinc (Zn) ppm	= 2.04 N
- Potasio (K) ppm	= 982 A	- Relación mg/k	= 1.0
- Calcio (Ca) ppm	= 2350 N		
- Magnesio (Mg) ppm	= 290 N/A		

A = Alto, B = Bajo y N = Normal.

Las plantas fueron producidas en cepellones en los invernaderos de Chestnut Hill Farms y fueron trasplantadas cuando tenían 20 días de edad (18 noviembre). El trasplante se realizó en

camas de 1.3 m en hileras sencillas, separadas a 22 cm entre planta y planta. Las camas tenían una altura de 20 cm.

Se empleó el sistema de tutorado tradicional con estacas de 1.5 m de altura colocadas cada 1.1 m y sus líneas horizontales de cabuya, espaciadas a 25 cm. La primera cabuya se instaló cuando las plantas tenían 18 días de trasplantadas.

Se utilizó el sistema de riego por gravedad con una frecuencia promedio de un riego por cada 4 días, realizándose un total de 26 riegos durante el ciclo del cultivo.

La fertilización consistió en la aplicación de 192-184-240-10 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O y MgO, en la siguiente manera:

- Al voleo antes de la siembra - 200 kg/ha de 18-46-0
- Al trasplante en banda - 184 kg/ha de 0-0-60
- 15 días después del trasplante - 43 kg/ha de Sulpomag
- 30 y 60 días después del trasplante - 80 kg/ha de urea.
- 30 y 60 días después del trasplante - 90 kg/ha de urea

También se hicieron dos aplicaciones foliares de Cal-Boro, y mega Magnesio en dosis de 1.5 y 2.5 l/ha, respectivamente y Nutrifol (20+20+20+micronutrientes al tiempo de la floración y 2 semanas después).

Para el control de la mosca blanca se utilizó el tratamiento de Gaucho 700 WS a la semilla. El control de esta y otras plagas en el campo fue el siguiente:

Número de Aplicación	Insecticida	Dosis/ha	pH de la Mezcla	Forma de Aplicación	Días Después del Trasplante
2	Confidor 70 WG	140 y 220 g	7	Base del Tallo	7 y 21
2	Thiodan 35 EC	1.5 - 2.5 l	6	Follaje	14 y 28
4	Evisect -S	600 - 800 g	5 - 6	Follaje	35, 49, 63 y 77
2	Danitol 10 CE	200 - 250 g	4 - 6	Follaje	42 y 56
3	Xentari	1.5 kg	6	Follaje	63, 77, 91
3	Dipel 2X	0.5 - 1.0 kg	6	Follaje	70, 84, 98

Para el control de enfermedades se aplicó en forma preventiva Mancozeb 1.5 - 3 kg/ha, Dithane MB 2 - 3.5 l/ha, Cupravit 2.5 kg/ha y Ridomil MZ 72 2 kg/ha, realizándose un total de ocho aplicaciones durante todo el ciclo.

Las evaluaciones realizadas fueron las siguientes:

1- Rendimiento comercial y no comercial

Los frutos comerciales consistieron en frutos sin defectos de calidad, y un peso mínimo de 40 g.

2- Incidencia de virosis

Numero de plantas con síntomas evidentes de virosis a los 84 días de edad.

3- Medición de altura de planta (en metros) y vigor (escala de 1 - 5)

4- Determinación de la calidad del fruto - Muestra de 5 frutos por tratamiento.

Firmeza: Se determinó al tacto utilizando unos 25 frutos maduros rojos por tratamiento. Escala de 1 - 5.

Color: Visualmente se utilizó la siguiente escala: 1 = Amarillento o color desuniforme; 2 = Rojo Amarillo; 3 = Rojo Claro; 4 = Rojo y 5 = Rojo Oscuro.

Calidad Interna: Para la determinación de la calidad interna se utilizó la siguiente escala: 1 = Frutos huecos, pulpa seca y/o delgada, color claro; 2 = Frutos huecos, pulpa seca y/o delgada y color rojo; 3 = Frutos parcialmente huecos con paredes delgadas, poco jugoso y de color rojo; 4 = Frutos llenos, jugosos pero de color claro y 5 = Frutos llenos, jugosos y de color rojo.

Sabor: Un panel de 4 personas, evaluó las variedades en base a la siguiente escala: 1 = Mal sabor; 2 = Sabor Regular; 3 = Promedio; 4 = Bueno; 5 = Excelente.

La cosecha se inició el 26 de enero de 1998, cuando las plantas tenían 69 días de edad (desde el trasplante) y se concluyó el 2 de marzo de 1998, realizándose un total de siete cosechas.

Se realizaron cuatro monitoreos de mosca blanca que se hicieron entre los 17 y 30 días

Resultados y Discusión: Las variedades Gem Pride, ARO8479, Gem Star y Larissa produjeron rendimientos comerciales significativamente superiores (92,583, 89,724, 89,067 y 87,879 kg/ha, respectivamente) a los rendimientos obtenidos por la variedad testigo Floradade (71,874 kg/ha). (Cuadro 1). Sin embargo, la variedad Gem Pride produjo frutos muy pequeños, y fue la variedad más prolifera (1604.000 frutos/ha).

En segundo lugar estuvieron las variedades Heatmaster y Naranjo con rendimientos de 85,674 y 84,369 kg/ha, respectivamente. Sin embargo, estos rendimientos no fueron significativamente superiores al testigo Floradade.

Por último las variedades Hawk y Sultan produjeron rendimientos de 80,439 y 77,967 kg/ha respectivamente pero tampoco fueron significativamente diferentes a los obtenidos por el testigo.

El tamaño promedio de frutos de las variedades anteriores estuvo entre 121 y 158 g, que es muy aceptable para el mercado local. La variedad Emperador además de producir más bajos rendimientos tuvo un tamaño de fruto más grande el cual no es muy adecuado para el mercado popular de tomate fresco.

No existieron diferencias significativas en cuanto al número de plantas viróticas por parcela. Pero si existió una relación entre este parámetro y los rendimientos (Cuadro 2). Las variedades de más altos rendimientos tuvieron el menor número de plantas viróticas.

La variedad Santa Clara (indeterminada) produjo plantas significativamente más altas que las demás (1.64 m). En segundo lugar las variedades ARO8059, EF99, Emperador y Naranjo tuvieron la mayor altura de plantas, siendo significativamente mayor que la obtenida por la variedad ARO8479 y Gem Star. Por otro lado estas últimas variedades fueron las más vigorosas.

No se establecieron diferencias significativas en cuanto a las características de calidad de los frutos (Cuadro 3). Sin embargo, varias variedades tuvieron calificaciones muy buenas en las cuatro características evaluadas. Entre ellas están las variedades Emperador, EF99, Hawk, Heatmaster y Gem Pride.

Las variedades Santa Clara y Floradade tuvieron calificaciones muy bajas en cuanto a firmeza, la característica más importante.

Conclusiones y Recomendaciones: Por su alta producción y menor susceptibilidad a Geminovirus es importante evaluar las variedades Gem Pride y Gem Star en condiciones propicias para la producción de un tamaño más grande de fruto (menor densidad de población, riego por goteo y poda).

Las variedades ARO8479, Larissa, Heatmaster, Naranjo y Hawk deben de ser evaluadas en una segunda temporada.

Cuadro 1. Rendimiento comercial, fruta recusada, número de frutos comerciales y no comerciales, peso promedio del fruto de trece variedades de tomate de mesa. Finca El Guanacaste, Comayagua. 1998.

Variedad	Cia ¹	Rendimiento kg/ha		Número de Frutos Miles/ha		Peso Promedio Frutos (g)
		Comercial ²	Recusado	Comerciales	No Comerciales	
Gem Pride	PS	92,583a ³	159	1604a	1.75	58
ARO8479	HZ	89,724a	162	888 bc	1.92	101
Gem Star	PS	89,067ab	874	945 b	4.67	95
Larissa	HZ	87,879abc	99	760 cd	0.0	116
Heatmaster	PS	85,674abcd	755	590 ef	2.20	145
Naranja	PS	84,369abcd	816	534 ef	2.47	158
Hawk	AS	80,439abcde	99	564 ef	0.0	143
Sultan	BS	77,967abcde	269	647 de	0.80	121
Emperador	PS	73,545 bcde	294	398 g	2.70	185
EF99	AS	72,636 cde	99	490 fg	0.0	148
Floradade	FM	71,874 de	805	497 fg	3.80	145
Santa Clara	AS	70,206 de	135	807 c	0.80	87
ARO8059	HZ	66,087 e	379	380 g	2.20	174
C.V. (%)		12.02		12.19		

¹ PS = Peto Seed Co., HZ = Hazera Co., AS = Asgrow Seed Co. y FM = Ferry Morse Seed Co.

² Frutos sin defectos de calidad con un peso mínimo 40 g.

³ Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de DUNCAN P=0.05

Cuadro 2. Número de plantas viróticas por parcela, altura y vigor de plantas de trece variedades de tomate de mesa. Finca El Guanacaste, Comayagua. 1998.

Variedad	Cia ¹	Número de Plantas Viróticas por Parcela (25 Plantas)	Altura de Plantas (m)	Vigor de la Planta ²
Gem Pride	PS	1.25	1.02 bc	2.50abc
ARO8479	HZ	2.00	0.88 c	2.75ab
Gem Star	PS	2.25	0.92 c	3.00a
Larissa	HZ	2.50	1.07 bc	2.50abc
Heatmaster	PS	4.75	1.04 bc	2.25 bc
Naranja	PS	4.75	1.22 b	2.50abc
Hawk	AS	5.00	1.13 bc	2.00 c
Sultan	BS	5.75	1.02 bc	2.50abc
Emperador	PS	6.00	1.19 b	2.00 c
EF99	AS	5.00	1.22 b	2.25 bc
Floradade	FM	5.75	1.03 bc	2.50abc
Santa Clara	AS	5.50	1.64a	2.00 c
ARO8059	HZ	7.75	1.20 b	2.25 bc
C.V.(%)			13.27	17.95

¹ PS = Peto Seed Co., HZ = Hazera Co., AS = Asgrow Seed Co. y FM = Ferry Morse Seed Co.

² Escala de 1 - 5: 1 = Muy bajo, 2 = Bajo, 3 = Promedio, 4 = Alto y 5 = Muy alto.

Cuadro 3. Evaluación de la firmeza, color, calidad interna y sabor de la fruta de trece variedades de tomate de mesa. Finca El Guanacaste, Comayagua. 1998.

Variedad	Cia ¹	Firmeza ²	Color ³	Calidad Interna ⁴	Sabor ⁵
Gem Pride	PS	3.00	3.75	3.00	3.75
ARO8479	HZ	275	3.25	3.50	3.25
Gem Star	PS	2.50	2.75	3.75	3.25
Larissa	HZ	3.00	3.00	2.50	2.75
Heatmaster	PS	3.25	3.25	3.25	3.50
Naranja	PS	2.75	3.00	2.75	3.50
Hawk	AS	3.50	4.00	3.00	3.50
Sultan	BS	3.50	3.00	2.75	2.50
Emperador	PS	4.25	3.50	3.50	4.00
EF99	AS	3.25	4.25	3.00	4.00
Floradade	FM	1.75	3.50	3.25	3.25
Santa Clara	AS	175	3.75	175	3.00
ARO8059	HZ	2.50	3.75	4.00	3.50

¹ PS = Peto Seed Co., HZ = Hazera Co., AS = Asgrow Seed Co. y FM = Ferry Morse Seed Co.

² Escala de 1 - 5: 1 = Muy Suave; 2 = Suave; 3 = Algo Firme; 4 = Firme y 5 = Muy Firme.

³ Escala de 1 - 5: 1 = Amarillento o Color desuniforme; 2 = Rojo Amarillento; 3 = Rojo Claro, 4 = Rojo; 5 = Rojo Oscuro.

⁴ Escala de 1 - 5: 1 = Hueco, pulpa seca o delgada, color blanquecino; 2 = Hueco, pulpa seca o delgada, color rojo; 3 = Hueco, jugoso, color rojo; 4 = fruto lleno, jugoso, color claro y 5 = Fruto lleno, jugoso, color rojo.

⁵ Escala de 1 - 5: 1 = Mal sabor; 2 = Sabor no muy bueno; 3 = Sabor promedio; 4 = Sabor bueno; 5 = Excelente.

Evaluación de dieciséis variedades de tomate de mesa. HOR 98-23.

Mario Renán Fúnez

Programa de Hortalizas

Resumen: Dieciséis variedades de tomate de mesa fueron evaluadas por su rendimiento y calidad para consumo fresco. Las variedades B9087 y CO123 produjeron rendimientos significativamente superiores (93,255 y 87,390 kg/ha, respectivamente) a los producidos por la variedad testigo (68,461 kg/ha). Las variedades B9088, CO121, CO120, B6240, B2269 y B3657 produjeron rendimientos más altos pero no significativamente superiores al testigo. Once de las dieciséis variedades tuvieron calificaciones más altas en cuanto a firmeza y en general en las demás características comparadas con el testigo. Los rendimientos fueron reducidos por la alta incidencia de ácaro rojo (*Tetranychus* spp) y la presencia de un 25% de plantas viróticas.

Introducción: Durante muchos años las variedades de tomate que se han utilizado en el país, con el propósito de producir para el mercado fresco han sido variedades de tomate de proceso. Entre estas variedades se pueden mencionar Peto 98, Butte, Peto Rey y UC82B. Por otro lado también se ha utilizado la variedad Floradade que es de tipo de mesa o mercado fresco.

En general, aunque los rendimientos de estas variedades han sido aceptables, la calidad de la fruta no ha sido muy buena para el mercado fresco. Existe una demanda comprobada para fruta de mejor calidad la cual es pagada a un mejor precio.

Algunas limitantes en la producción han sido la incidencia de geminivirus transmitida por mosca blanca, el daño causado por los nemátodos y, la marchitez bacterial. Las variedades que se siembran actualmente son susceptibles o poco tolerantes a los patógenos antes mencionados.

El objetivo de este ensayo es evaluar nuevas variedades híbridas con alto potencial de rendimiento y calidad.

Materiales y Métodos: Dieciséis variedades de tomate de mesa, fueron evaluadas en cuanto a su rendimiento y calidad para consumo fresco, contra las variedades comúnmente utilizadas en la región.

El experimento se manejó bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La parcela consistió en 3 camas de 1.3 m de ancho y 7 m de longitud, utilizando la cama central como parcela útil. El ensayo se realizó en la finca El Guanacaste, Comayagua, el análisis de suelo fue el siguiente:

- pH	= 7.8 A	- Hierro (Fe) ppm	= 5.2 N
- Materia Orgánica %	= 1.42 B	- Manganeso (Mn) ppm	= 3.2 N
- Nitrógeno Total %	= 0.088 B	- Cobre (Cu) ppm	= 0.70
- Fósforo (P) ppm	= 42.0 A	- Zinc (Zn) ppm	= 0.82 B/N
- Potasio (K) ppm	= 855 A	- Relación Mg/K	= 1.1
- Calcio (Ca) ppm	= 2370 N		
- Magnesio (Mg) ppm	= 285 N/A		

A = Alto, B = Bajo y N = Normal.

Las plantas fueron producidas en cepellones en los invernaderos de Chestnut Hill Farms y fueron trasplantadas cuando tenían 20 días de edad (18 noviembre, 1997). El trasplante se realizó en camas de 1.3 m en hileras sencillas, con separación de 22 cm entre planta y planta. Las camas tenían una altura de 20 cm. Se empleó el sistema de tutorado tradicional con estacas de 1.5 m de altura colocadas cada 1.1 m y seis líneas horizontales de cabuya, espaciadas a 25 cm. La primera cabuya se instaló cuando las plantas tenían 18 días de trasplantadas.

Se utilizó el sistema de riego por gravedad con una frecuencia promedio de un riego por cada 4 días, realizándose un total de 26 riegos durante el ciclo del cultivo.

La fertilización consistió en la aplicación de 192-184-240-10 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O y MgO, en la siguiente manera:

- Al voleo antes de la siembra - 200 kg/ha de 18-46-0
- Al trasplante en banda - 184 kg/ha de 0-0-60
43 kg/ha de Sulpomag
- 15 días después del trasplante - 80 kg de urea.
- 30 y 60 días después del trasplante - 90 kg de urea

También se hicieron dos aplicaciones foliares de Calcio Boro y Mega Cal en dosis de 1.5 l/ha y Nutrifol (20+20+20+micronutrientes) al tiempo de la floración y 2 semanas después.

Para el control de la mosca blanca se utilizó el tratamiento de Gaucho 700 WS a la semilla. El control de ésta y otras plagas en el campo fue el siguiente:

Número de Aplicaciones	Insecticida	Dosis/ha	pH de la Mezcla	Forma de Aplicación	Días Después del Trasplante
2	Confidor 70 WG	140 y 220 g	7	Base del Tallo	7 y 21
2	Thiodan 35 EC	1.5 - 2.5 l	6	Follaje	14 y 28
4	Evisect -S	600 - 800g	5 - 6	Follaje	35, 49, 63 y 77
2	Danitol 10 CE	200 - 250g	4 - 6	Follaje	42 y 56
3	Xentari	1.5 kg	6	Follaje	63, 77, 91
3	Dipel 2X	0.5 - 1.0 kg	6	Follaje	70, 84, 98

Se realizaron cuatro monitoreos de mosca blanca que se hicieron entre los 17 y 30 días de edad del cultivo, que es la etapa más crítica, y que fueron más bien una evaluación de la situación de la plaga, más que un criterio para la aplicación de insecticida.

Para el control de enfermedades se aplicó en forma preventiva Mancozeb 1.5 - 3 kg/ha, Dithane MB de 2 - 3.5 l/ha, Cupravit 2.5 kg/ha y Ridomil MZ-72 2 kg/ha, realizándose un total de ocho aplicaciones de fungicida durante todo el ciclo.

Las evaluaciones realizadas fueron las siguientes:

1.- Rendimiento comercial y no comercial

Los frutos comerciales consistieron en frutos sin defectos de calidad, y un peso mínimo de 40 g.

2.- Incidencia de virosis

Numero de plantas con síntomas evidentes de virosis a los 84 días de edad.

3.- Medición de altura de planta (en metro) y vigor (escala de 1 - 5)

4.- Determinación de la calidad del fruto - Muestra de 5 frutos por tratamiento.

Firmeza: Se determinó al tacto utilizando unos 25 frutos maduros rojos por tratamiento. Escala de 1 - 5.

Color: Visualmente se utilizó la siguiente escala: 1 = Amarillento o color desuniforme; 2 = Rojo Amarillo; 3 = Rojo Claro; 4 = Rojo y 5 = Rojo Oscuro.

Calidad Interna: Para la determinación de la calidad interna se utilizó la siguiente escala: 1 = Frutos huecos, pulpa seca y/o delgada, color claro; 2 = Frutos huecos, pulpa seca y/o delgada y color rojo; 3 = Frutos parcialmente huecos con paredes delgadas, poco jugoso y de color rojo; 4 = Frutos llenos, jugosos pero de color claro y 5 = Frutos llenos, jugosos y de color rojo.

Sabor: Un panel de 4 personas, evaluó las variedades en base a la siguiente escala: 1 = Mal sabor; 2 = Sabor Regular; 3 = Promedio; 4 = Bueno; 5 = Excelente.

La cosecha se inició el 26 de enero de 1998, cuando las plantas tenían 69 días de edad (desde el trasplante) y se concluyó el 2 de marzo de 1998, realizándose un total de siete cosechas.

Resultados y Discusión: Las variedades B9087 y CO123 produjeron rendimientos significativamente superiores (93,55 y 87,390 kg/ha, respectivamente) a los producidos por la variedad testigo Floradade (68,461 kg/ha) (Cuadro 1.). Además, estas variedades se caracterizan por producir frutos de tamaño promedio (140 y 108 g respectivamente) que son preferidos por el mercado local y son más fáciles de manejar por los intermediarios.

En segundo lugar están las variedades B9088, CO121 y CO120 que produjeron rendimientos (84,005, 80,604 y 79,080 kg/ha, respectivamente) superiores a la variedad testigo pero no en forma significativa. Además, cumplen también con el criterio de tamaño mediano del fruto.

Las variedades B6240, B2269 y B3657 produjeron también rendimientos más altos (aunque no significativamente diferentes) que la variedad testigo. Sin embargo, sus frutos son más grandes y pudieran ser apropiados para un mercado de calidad más selecta.

El número y peso de frutos recusados fue bajo en general para todas las variedades lo que indica un bajo porcentaje de daño por insecto, enfermedades y problemas fisiológicos. Sin embargo, el período de cosecha fue reducido en 1 a 2 semanas debido a baja calidad de la fruta ocasionada por síntomas de virosis y debilitamiento de la planta por ataque severo de ácaros.

No hubo diferencias significativas en cuanto el número de plantas viróticas por parcela, altura y vigor de planta. Al final el porcentaje de plantas viróticas alcanzó porcentajes de alrededor del 25%, lo cual afectó la calidad de los últimos frutos cosechados (Cuadro 2).

De las variedades mencionadas anteriormente, las variedades B9087, B2269 y CO120 obtuvieron calificaciones más bajas en cuanto a firmeza, que es la característica más importante en cuanto a calidad (Cuadro 3).

En general casi todas las variedades calificaron muy bien en cuanto a las características de color, calidad interna y sabor. La característica en la cual las calificaciones fueron más bajas fue en la firmeza, lo cual es comprensible tratándose de variedades de consumo fresco. Sin embargo, la mitad de las variedades tuvieron calificaciones altas en cuanto a firmeza, incluyendo las variedades CO123, CO121, B9088, B6240 y B3657.

Conclusiones y Recomendaciones: Es importante seguir evaluando a las variedades B9087, CO123, B9088, CO120 y CO121 las cuales produjeron los más altos rendimientos y frutos de tamaño mediano. Por otro lado, si hay interés en frutos de tamaño más grande, deben seguir ensayándose las variedades B6240 y B3657.

Cuadro 1. Rendimiento comercial, fruta recusada, número de frutos comerciales y no comerciales, peso promedio del fruto de dieciséis variedades de tomate de mesa. Finca El Guanacaste, Comayagua. 1998.

Variedad	Cia ¹	Rendimiento kg/ha		Número de Frutos Miles/ha		Peso Promedio Frutos (g)
		Comercial ²	Recusado	Comerciales	No Comerciales	
B9087	BHN	93,255a ³	206	665 bc	2.61	140
CO123	BHN	87,390ab	228	813a	3.10	108
B6240	BHN	84,519abc	1256	465 de	5.82	182
B9088	BHN	84,005abc	311	593 c	3.10	142
B2269	BHN	82,516abcd	1316	246 def	7.67	194
CO121	BHN	80,604abcd	99	598 c	0.90	135
B3657	BHN	79,961abcd	571	371 f	5.03	215
CO120	BHN	79,080abcde	283	696 b	3.65	114
B5398	BHN	76,442 bcde	448	421 def	4.20	182
B8060	BHN	75,923 bcde	901	387 ef	3.96	196
B9086	BHN	75,563 bcde	214	624 bc	3.38	121
B4191	BHN	70,536 cde	1500	360 f	9.92	196
B9068	BHN	70,124 cde	121	494 d	1.79	142
Floradade (Testigo)	FM	68,461 cde	176	466 de	1.76	147
B4769	BHN	66,541 de	256	374 f	1.76	178
CO127	BHN	63,805 e	539	410 ef	6.62	156
C.V. (%)		12.35		10.02		

¹ BHN = BHN Research y FM = Ferry Morse Seed Co.

² Frutos sin defectos de calidad con un peso mínimo 40 g.

³ Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de DUNCAN P=0.05

Cuadro 2. Número de plantas viróticas por parcela, altura y vigor de plantas de dieciséis variedades de tomate de mesa. Finca El Guanacaste, Comayagua. 1998.

Variedad	Cia ¹	Número de Plantas Viróticas por Parcela (25 Plantas)	Altura de Plantas (m)	Vigor de la Planta ²
B9087	BHN	8.25	1.41	2.50
CO123	BHN	4.75	1.39	2.00
B6240	BHN	6.75	0.99	2.75
B9088	BHN	7.75	1.54	2.00
B2269	BHN	7.25	0.98	2.50
CO121	BHN	6.75	1.04	2.50
B3657	BHN	6.25	1.01	2.75
CO120	BHN	5.75	1.27	2.00
B5398	BHN	6.75	1.04	2.50
B8060	BHN	6.00	0.96	2.25
B9086	BHN	7.00	1.40	2.25
B4191	BHN	6.25	1.11	2.25
B9068	BHN	7.00	1.53	2.00
Floradade (Testigo)	FM	8.25	0.99	2.75
B4769	BHN	5.75	0.92	2.75
CO127	BHN	7.75	1.35	2.00
C.V. (%)			10.79	18.75

¹ BHN = BHN Research Co. y FM = Ferry Morse Seed Co.

² Escala de 1 - 5: 1 = Muy bajo, 2 = Bajo, 3 = Promedio, 4 = Alto y 5 = Muy alto.

Cuadro 3. Evaluación de la firmeza, color, calidad interna y sabor de la fruta de dieciséis variedades de tomate de mesa. Finca El Guanacaste, Comayagua. 1998.

Variedad	Cia ¹	Firmeza ²	Color ³	Calidad Interna ⁴	Sabor ⁵
B9087	BHN	2.50	3.50	2.50	3.25
CO123	BHN	3.50	3.50	2.50	3.75
B6240	BHN	3.50	3.25	4.25	3.50
B9088	BHN	3.75	3.50	1.50	4.75
B2269	BHN	2.00	3.25	3.25	4.25
CO121	BHN	4.00	3.50	3.50	4.25
B3657	BHN	5.50	2.50	3.50	4.00
CO120	BHN	2.50	4.00	3.50	4.25
B5398	BHN	3.50	2.75	2.75	3.25
B8060	BHN	4.00	3.25	4.50	5.00
B9086	BHN	2.25	4.00	3.75	4.75
B4191	BHN	2.75	3.00	3.50	3.25
B9068	BHN	2.25	4.50	2.25	3.25
Floradade (Testigo)	FM	2.25	2.50	3.00	3.00
B4769	BHN	4.75	2.75	3.50	3.50
CO127	BHN	2.25	4.25	3.25	3.75

¹ BHN = BHN Research Co. y FM = Ferry Morse Seed Co.

² Escala de 1 - 5: 1 = Muy Suave; 2 = Suave; 3 = Algo Firme; 4 = Firme y 5 = Muy Firme.

³ Escala de 1 - 5: 1 = Amarillento o Color desuniforme; 2 = Rojo Amarillento; 3 = Rojo Claro; 4 = Rojo; 5 = Rojo Oscuro.

⁴ Escala de 1 - 5: 1 = Hueco, pulpa seca o delgada, color blanquecino; 2 = Hueco, pulpa seca o delgada, color rojo; 3 = Hueco, jugoso, color rojo; 4 = fruto lleno, jugoso, color claro y 5 = Fruto lleno, jugoso, color rojo.

⁵ Escala de 1 - 5: 1 = Mal sabor; 2 = Sabor no muy bueno; 3 = Sabor promedio; 4 = Sabor bueno; 5 = Excelente.

Cuadro 4. Rendimiento comercial, fruta recusada, número de frutos comerciales y no comerciales, peso promedio del fruto de cinco variedades de tomate de mesa. Finca El Guanacaste, Comayagua. 1998.

Variedad	Cia ¹	Rendimiento kg/ha		Número de Frutos Miles/ha		Peso Promedio Frutos (g)
		Comercial ²	Recusado	Comerciales	No Comerciales	
ARO8479	HZ	89,724a ³	162	888a	1.92	101
Larissa	HZ	87,879a	99	760 b	0.0	116
Sultan	BS	77,967ab	269	647 b	0.8	121
Floradade	FM	71,874 b	805	497 c	3.8	145
ARO8059	HZ	66,087 b	379	380 c	2.2	174
C.V. (%)		12.18		12.09		

¹ HZ = Hazera Seed Co., BS = Bejo Seed Co. y FM = Ferry Morse Seed Co.

² Frutos sin defectos de calidad con un peso mínimo 40 g.

³ Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de DUNCAN P=0.05

Cuadro 5. Número de plantas viróticas por parcela, altura y vigor de plantas de cinco variedades de tomate de mesa. Finca El Guanacaste, Comayagua. 1998.

Variedad	Cia ¹	Número de Plantas Viróticas por Parcela (25 Plantas)	Altura de Plantas (m)	Vigor de la Planta ²
ARO8479	HZ	2.00	0.88 c ³	2.75ab
Larissa	HZ	2.50	1.07 bc	2.50abc
Sultan	BS	5.75	1.02 bc	2.50abc
Floradade	FM	5.75	1.03 bc	2.50abc
ARO8059	HZ	7.75	1.20 b	2.25 bc

¹ HZ = Hazera Seed Co., BS = Bejo Seed Co. y FM = Ferry Morse Seed Co.

² Escala de 1 - 5: 1 = Muy bajo, 2 = Bajo, 3 = Promedio, 4 = Alto y 5 = Muy alto.

³ Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de DUNCAN P=0.05

Cuadro 6. Evaluación de la firmeza, color, calidad interna y sabor de la fruta de cinco variedades de tomate de mesa. Finca El Guanacaste, Comayagua. 1998.

Variedad	Cia ¹	Firmeza ²	Color ³	Calidad Interna ⁴	Sabor ⁵
ARO8479	HZ	2.75	3.25	3.50	3.25
Larissa	HZ	3.00	3.00	2.50	2.75
Sultan	BS	3.50	3.00	2.75	2.50
Floradade	FM	1.75	3.50	3.25	3.25
ARO8059	HZ	2.50	3.75	4.00	3.50

¹ HZ = Hazera Seed Co, BS = Bejo Seed Co y FM = Ferry Morse Seed Co.

² Escala de 1 - 5: 1 = Muy Suave, 2 = Suave, 3 = Algo Firme, 4 = Firme y 5 = Muy Firme.

³ Escala de 1 - 5: 1 = Amarillento o Color desuniforme, 2 = Rojo Amarillento, 3 = Rojo Claro, 4 = Rojo, 5 = Rojo Oscuro.

⁴ Escala de 1 - 5: 1 = Hueco, pulpa seca o delgada, color blanquecino, 2 = Hueco, pulpa seca o delgada, color rojo, 3 = Hueco, jugoso, color rojo, 4 = fruto lleno, jugoso, color claro y 5 = Fruto lleno, jugoso, color rojo.

⁵ Escala de 1 - 5: 1 = Mal sabor, 2 = Sabor no muy bueno, 3 = Sabor promedio, 4 = Sabor bueno, 5 = Excelente.

Cuadro 7. Rendimiento comercial, fruta recusada, número de frutos comerciales y no comerciales, peso promedio del fruto de nueve variedades de tomate de mesa. Finca El Guanacaste, Comayagua. 1998.

Variedad	Cia ¹	Rendimiento kg/ha		Número de Frutos Miles/ha		Peso Promedio Frutos (g)
		Comercial ²	Recusado	Comerciales	No Comerciales	
HH984	HZ	120,272a ³	368	1364 de	0.27	88.2
Peto98 (Testigo)	PS	113,334ab	137	1198 e	0.55	94.6
HH982	HZ	112,936ab	137	1468 cd	0.00	76.9
Topskin	BS	108,172abc	124	1533 bcd	0.55	70.8
HH983	HZ	107,290 bcd	121	1445 cd	1.65	74.2
HH981	HZ	107,642 bcd	110	1604abc	0.82	67.1
Bejo1778	BS	103,114 bcd	110	1725ab	0.55	59.8
HH985	HZ	96,162 cd	99	1195 e	0.00	80.5
Bejo1734	BS	94,788 d	99	1742a	1.10	54.4
C.V. (%)		7.43		8.64		

¹ HZ = Hazera Seed Co., PS = Peto Seed Co. y BS = Bejo Seed Co.

² Frutos sin defectos de calidad con un peso mínimo 40 g.

³ Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de DUNCAN P=0.05

Cuadro 8. Número de plantas viróticas por parcela, altura y vigor de plantas de nueve variedades de tomate de mesa. Finca El Guanacaste, Comayagua. 1998.

Variedad	Cia ¹	Número de Plantas Viróticas por Parcela (25 Plantas)	Altura de Plantas (m)	Vigor de la Planta ²
HH984	HZ	3.5	1.08abc ³	2.25
Peto98 (Testigo)	PS	2.5	1.17a	2.25
HH982	HZ	2.5	1.14a	2.50
Topskin	BS	4.3	1.10ab	2.25
HH983	HZ	3.3	1.12ab	2.25
HH981	HZ	2.5	0.97 cd	2.75
Bejo1778	BS	7.8	0.97 cd	3.00
HH985	HZ	4.8	1.00 bcd	2.75
Bejo1734	BS	8.0	0.89 d	3.00
C.V. (%)			7.68	

¹ HZ = Hazera Seed Co., PS = Peto Seed Co. y BS = Bejo Seed Co.

² Escala de 1 - 5: 1 = Muy bajo, 2 = Bajo, 3 = Promedio, 4 = Alto y 5 = Muy alto.

³ Separación de medias en las columnas por el rango multiple de DUNCAN P=0.05

Cuadro 9. Evaluación de la firmeza, color, calidad interna y sabor de la fruta de nueve variedades de tomate de mesa. Finca El Guanacaste, Comayagua. 1998.

Variedad	Cia ¹	Firmeza ²	Color ³	Calidad Interna ⁴	Sabor ⁵
HH984	HZ	3.50ab	3.00	2.25	2.50
Peto98 (Testigo)	PS	4.25a	2.75	2.50	3.25
HH982	HZ	2.75 b	2.75	2.00	2.75
Topskin	BS	2.50 b	3.50	3.00	3.00
HH983	HZ	3.50ab	3.00	3.00	3.00
HH981	HZ	3.75ab	3.00	2.50	2.75
Bejo1778	BS	2.75 b	3.25	3.25	2.00
HH985	HZ	2.75 b	3.75	3.00	2.75
Bejo1734	BS	3.25ab	4.00	2.25	3.25
C.V. (%)		25.12			

¹ HZ = Hazera Seed Co, BS = Bejo Seed Co y FM = Ferry Morse Seed Co.

² Escala de 1 - 5: 1 = Muy Suave, 2 = Suave, 3 = Algo Firme, 4 = Firme y 5 = Muy Firme.

³ Escala de 1 - 5: 1 = Amarillento o Color desuniforme, 2 = Rojo Amarillento, 3 = Rojo Claro, 4 = Rojo, 5 = Rojo Oscuro.

⁴ Escala de 1 - 5: 1 = Hueco, pulpa seca o delgada, color blanquecino, 2 = Hueco, pulpa seca o delgada, color rojo, 3 = Hueco, jugoso, color rojo, 4 = fruto lleno, jugoso, color claro y 5 = Fruto lleno, jugoso, color rojo.

⁵ Escala de 1 - 5: 1 = Mal sabor, 2 = Sabor no muy bueno, 3 = Sabor promedio, 4 = Sabor bueno, 5 = Excelente.

Evaluación de catorce variedades de tomate de proceso para uso como tomate fresco. HOR 98-24.

Mario Renán Fúnez
Programa de Hortalizas

Resumen: Catorce variedades de tomate de proceso fueron evaluadas en cuanto a su potencial de uso para el mercado fresco. Las variedades HH984 y Chiro produjeron rendimientos más altos (120,261 y 118,516 kg/ha respectivamente) que los obtenidos por la variedad testigo Peto 98 (113,324 kg/ha) pero no significativamente diferentes. Las variedades HH982 y Yaqui produjeron rendimientos similares (112,926 y 112,720 kg/ha) a los obtenidos por el testigo. Las variedades Topskin, HH983, HH981, Mingo y Bejo 1778 produjeron rendimientos más bajos (108,461; 107,200; 107,037; 104,766 y 103,104 kg/ha) pero no significativamente diferente del testigo. Las variedades Yaqui y HH984 ofrecen el mejor potencial por sus altos rendimientos y mejor tamaño de fruto. La variedad Chiro aunque de tamaño pequeño tiene los más altos rendimientos y características de calidad del fruto.

Introducción: Durante muchos años las variedades de tomate que se han utilizado en el país, con el propósito de producir para el mercado fresco, han sido variedades de tomate de proceso. Entre estas variedades se pueden mencionar Peto 98, Butte, Peto Rey y UC82B. Por otro lado también se ha utilizado la variedad Floradade que es de tipo de mesa o mercado fresco.

En general, aunque los rendimientos de estas variedades han sido aceptables, la calidad de la fruta no ha sido muy buena para el mercado fresco. Existe una demanda comprobada para fruta de mejor calidad la cual es pagada a un mejor precio.

Algunas limitantes en la producción han sido la incidencia de geminivirus transmitida por mosca blanca, el daño causado por los nemátodos y, la marchitez bacterial. Las variedades que se siembran actualmente son susceptibles o poco tolerantes a los patógenos antes mencionados.

El objetivo de este ensayo es evaluar nuevas variedades híbridas con alto potencial de rendimiento y calidad.

Materiales y Métodos: Variedades de tomate de proceso, fueron evaluadas en cuanto a su rendimiento y calidad para consumo fresco, contra las variedades comúnmente utilizadas en la región.

El experimento se manejó bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La parcela consistió en 3 camas de 1.3 m de ancho y 7 m de longitud, utilizando la cama central como parcela útil.

El ensayo se realizó en la finca El Guanacaste, Comayagua, el análisis de suelo fue el siguiente:

- pH	= 7.8 A	- Hierro (Fe) ppm	= 5.2 N
- Materia Orgánica %	= 1.42 B	- Manganeso (Mn) ppm	= 3.2 N
- Nitrógeno Total %	= 0.088 B	- Cobre (Cu) ppm	= 0.70
- Fósforo (P) ppm	= 42.0 A	- Zinc (Zn) ppm	= 0.82 B/N
- Potasio (K) ppm	= 855 A	- Relación Mg/K	= 1.1
- Calcio (Ca) ppm	= 2370 N		
- Magnesio (Mg) ppm	= 285 N/A		

* = A = Alto, B = Bajo y N = Normal.

Las plantas fueron producidas en cepellones en los invernaderos de Chestnut Hill Farms y fueron trasplantadas cuando tenían 20 días de edad (18 noviembre, 1997). El trasplante se realizó en camas de 1.3 m en hileras sencillas, con separación de 22 cm entre planta y planta. Las camas tenían una altura de 20 cm. Se empleó el sistema de tutorado tradicional con estacas de 1.5 m de altura colocadas cada 1.1 m y seis líneas horizontales de cabuya, espaciadas a 25 cm. La primera cabuya se instaló cuando las plantas tenían 18 días de trasplantadas.

Se utilizó el sistema de riego por gravedad con una frecuencia promedio de un riego por cada cuatro días, realizándose un total de 26 riegos durante el ciclo del cultivo.

La fertilización consistió en la aplicación de 192-184-240-10 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O y MgO, en la siguiente manera:

- Al voleo antes de la siembra	- 200 kg/ha de 18-46-0
- Al trasplante en banda	- 184 kg/ha de 0-0-60
	43 kg/ha de Sulpomag
- 15 días después del trasplante	- 80 kg de urea.
- 30 y 60 días después del trasplante	- 90 kg de urea

También se hicieron dos aplicaciones foliares de Calcio Boro y Mega Cal en dosis de 1.5 l/ha y Nutrifol (20+20+20+micronutrientes) al tiempo de la floración y 2 semanas después.

Para el control de la mosca blanca se utilizó el tratamiento de Gaucho 700 WS a la semilla. El control de ésta y otras plagas en el campo fue el siguiente:

Número de Aplicación	Insecticida	Dosis/ha	pH de la Mezcla	Forma de Aplicación	Días Después del Trasplante
2	Confidor 70 WG	140 y 220 g	7	Base del Tallo	7 y 21
2	Thiodan 35 EC	1.5 - 2.5 l	6	Follaje	14 y 28
4	Evisect -S	600 - 800g	5 - 6	Follaje	35, 49, 63 y 77
2	Danitol 10 CE	200 - 250g	4 - 6	Follaje	42 y 56
3	Xentari	1.5 kg	6	Follaje	63, 77, 91
3	Dipel 2X	0.5 - 1.0 kg	6	Follaje	70, 84, 98

Se realizaron cuatro monitoreos de mosca blanca que se hicieron entre los 17 y 30 días de edad del cultivo, que es la etapa más crítica, y que fueron más bien una evaluación de la situación de la plaga, más que un criterio para la aplicación de insecticida.

Para el control de enfermedades se aplicó en forma preventiva Mancozeb 1.5 - 3 kg/ha, Dithane MB de 2 - 3.5 l/ha, Cupravit 2.5 kg/ha y Ridomil MZ-72 2 kg/ha, realizándose un total de ocho aplicaciones de fungicida durante todo el ciclo.

Las evaluaciones realizadas fueron las siguientes:

1.- Rendimiento comercial y no comercial

Los frutos comerciales consistieron en frutos sin defectos de calidad, y un peso mínimo de 40g.

2.- Incidencia de virosis

Número de plantas con síntomas evidentes de virosis a los 84 días de edad.

3.- Medición de altura de planta (en metro) y vigor (escala de 1 - 5)

4.- Determinación de la calidad del fruto - Muestra de 5 frutos por tratamiento.

Firmeza: Se determinó al tacto utilizando unos 25 frutos maduros rojos por tratamiento. Escala de 1 - 5.

Color: Visualmente se utilizó la siguiente escala: 1 = Amarillento o color desuniforme, 2 = Rojo Amarillo; 3 = Rojo Claro; 4 = Rojo y 5 = Rojo Oscuro.

Calidad Interna: Para la determinación de la calidad interna se utilizó la siguiente escala: 1 = Frutos huecos, pulpa seca y/o delgada, color claro; 2 = Frutos huecos, pulpa seca y/o delgada y color rojo; 3 = Frutos parcialmente huecos con paredes delgadas, poco jugoso y de color rojo; 4 = Frutos llenos, jugosos pero de color claro y 5 = Frutos llenos, jugosos y de color rojo.

Sabor: Un panel de 4 personas, evaluó las variedades en base a la siguiente escala: 1 = Mal sabor; 2 = Sabor Regular; 3 = Promedio; 4 = Bueno; 5 = Excelente.

La cosecha se inició el 26 de enero de 1998, cuando las plantas tenían 69 días de edad (desde el trasplante) y se concluyó el 2 de marzo de 1998, realizándose un total de siete cosechas.

Resultados y Discusión: Los rendimientos comerciales de las variedades HH984 y Chiro (120,126 y 118,516 kg/ha, respectivamente) fueron más altos que los producidos por la variedad testigo Peto 98 (113,324 kg/ha) pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas (Cuadro 1). Las variedades HH982, Yaqui, Topskin, HH983, HH981, Mingo y Bejo 1778 produjeron rendimientos más bajos (112,926; 112,720; 108,46; 107,280; 107,033; 104,766 y 103,104 kg/ha, respectivamente) pero no significativamente diferentes del testigo. La variedad Yaqui fue especialmente interesante por sus frutos de mayor tamaño y comparables a los producidos por Peto 98. Las demás variedades produjeron frutos más pequeños y por lo tanto no muy atractivo para el mercado fresco.

Las variedades Brigade, Fame, HH985 y Bejo 1734, produjeron rendimientos significativamente más bajos cuando se comparan con el testigo.

La variedad Chiro fue la más prolífica (2,014 miles de frutos/ha) de las variedades mientras que las menos prolíficas fueron HH985, Peto 98 y Yaqui (1,195; 1,198 y 1,208 miles de frutos/ha).

No hubo diferencias significativas entre variedades en cuanto al número de plantas viróticas por parcela y vigor de la planta (Cuadro 2). En cuanto a la altura de planta las variedades HH983, Mingo y HH985 se destacaron por ser significativamente más bajas que la mayoría de las variedades.

Con la excepción de las variedades HH982, Topskin, Bejo 1778 y HH985, el resto de las variedades tuvieron calificaciones muy buenas en cuanto a firmeza de los frutos, una de las características más importantes para la comercialización de fruta fresca (Cuadro 3). Sin embargo, no hubo diferencias significativas estadísticamente entre variedades en lo que respecta a firmeza, color, calidad interna y sabor.

Las variedades Chiro, HH983 y Mingo tuvieron calificaciones altas para todas las características de calidad que fueron evaluadas.

Conclusiones y Recomendaciones: Debe continuarse evaluando las variedades HH984, Chiro, HH982, Yaqui, Topskin y HH983 por sus características combinadas de rendimiento, tamaño de fruto y características de la fruta.

Debe proveerse condiciones que conduzcan a un mayor crecimiento de los frutos (mayores espaciamientos, riego por goteo, etc) que es la principal limitante de las variedades de proceso.

Cuadro 1. Rendimiento comercial, fruta recusada, número de frutos comerciales y no comerciales y peso promedio de fruto de catorce variedades de tomate de proceso. Finca El Guanacaste, Comayagua. 1998.

Variedad	Cia ¹	Rendimiento kg/ha		Número de Frutos Miles/ha		Peso Promedio Frutos (g)
		Comercial ²	Recusado	Comerciales	No Comerciales	
HH984	HZ	120,261a ³	368a	1364 ef	0.27	88.2
Chiro	PS	118,516ab	151 b	2014a	0.27	58.9
Peto 98	PS	113,324abc	137 b	1198 f	0.55	94.6
HH982	HZ	112,926abc	137 b	1468 de	0.00	76.9
Yaqui	PS	112,720abc	124 b	1208 f	0.00	93.3
Topskin	BS	108,461abcd	124 b	1533 bcde	0.55	70.8
HH983	HZ	107,280 bcde	121 b	1432 de	10.65	74.2
HH981	HZ	107,033 bcde	110 b	1604 bcd	0.82	67.1
Mingo	AS	104,766 cde	110 b	1571 bcde	0.55	66.7
Bejo 1778	BS	98,187 de	110 b	1725 bc	0.55	59.8
Brigade	AS	97,678 de	99 b	1524 cde	0.82	64.4
Fame	AS	96,154 de	99 b	1534 bcde	0.00	63.7
HH985	HZ	94,780 e	99 b	1195 f	0.00	80.5
Bejo 1734	BS	7.22	99 b	1742 b	1.10	54.4
C.V. (%)				8.77		

¹ HZ = Hazera Co., PS = Peto Seed Co., BS = Bejo Seed Co y AS = Asgrow Seed Co.

² Frutos sin defectos de calidad con un peso mínimo 40 g.

³ Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de DUNCAN P=0.05

Cuadro 2. Número de plantas viróticas por parcela, altura y vigor de plantas de catorce variedades de proceso. Finca El Guanacaste, Comayagua. 1998.

Variedad	Cia ¹	Número de Plantas Viróticas por Parcela (25 Plantas)	Altura de Planta (m)	Vigor de la Planta ²
HH984	HZ	3.5	1.08abc	2.25
Chiro	PS	1.5	1.16ab	2.25
Peto 98	PS	2.5	1.17ab	2.25
HH982	HZ	2.5	1.14ab	2.50
Yaqui	PS	3.5	1.03 bcd	2.50
Topskin	BS	4.3	1.10abc	2.25
HH983	HZ	3.3	1.12ab	2.25
HH981	HZ	2.5	0.97 cd	2.75
Mingo	AS	4.5	1.16ab	2.00
Bejo 1778	BS	7.8	0.97 cd	3.00
Brigade	AS	4.8	1.13ab	2.25
Fame	AS	3.3	1.20a	2.00
HH985	HZ	4.8	1.00 bcd	2.75
Bejo 1734	BS	8.0	0.89 d	3.00
C.V. (%)			8.87	

¹ HZ =Hazera Co., PS = Peto Seed Co., BS = Bejo Sed Co y AS = Asgrow Seed Co.

² Escala de 1 - 5: 1 = Muy bajo; 2 = Bajo; 3 = Promedio; 4 = Alto y 5 = Muy alto.

Cuadro 3. Evaluación de la firmeza, color, calidad interna y sabor de la fruta de catorce variedades de tomate de proceso. Finca El Guanacaste, Comayagua. 1998.

Variedad	Cia ¹	Firmeza ²	Color ³	Calidad Interna ⁴	Sabor ⁵
HH 984	HZ	3.50	3.00	2.25	2.50
Chiro	PS	4.50	3.25	3.75	3.25
Peto 98	PS	4.25	2.75	2.50	3.25
HH982	HZ	2.75	2.75	2.00	2.75
Yaqui	PS	3.25	4.00	3.00	2.00
Topskin	BS	2.50	3.50	3.00	3.00
HH93	HZ	3.50	3.00	3.00	3.00
HH 981	HZ	3.75	3.00	2.50	2.75
Mingo	AS	3.00	4.00	3.25	3.25
Bejo 1778	BS	2.75	3.25	3.25	2.00
Brigade	AS	3.00	4.00	2.50	3.25
Fame	AS	3.75	4.00	2.75	3.25
HH985	HZ	2.75	3.75	3.00	2.75
Bejo 1734	BS	3.25	4.00	2.25	3.25

¹ HZ = Hazera Co., PS = Peto Seed Co., BS = Bejo Seed Co. y AS = Asgrow Seed Co.

² Escala de 1 - 5: 1 = Muy Suave; 2 = Suave; 3 = Algo Firme; 4 = Firme y 5 = Muy Firme.

³ Escala de 1 - 5: 1 = Amarillento o Color desuniforme; 2 = Rojo Amarillento; 3 = Rojo Claro; 4 = Rojo; 5 = Rojo Oscuro.

⁴ Escala de 1 - 5: 1 = Hueco, pulpa seca o delgada, color blanquecino; 2 = Hueco, pulpa seca o delgada, color rojo; 3 = Hueco, jugoso, color rojo, 4 = fruto lleno, jugoso, color claro y 5 = Fruto lleno, jugoso, color rojo.

⁵ Escala de 1 - 5: 1 = Mal sabor; 2 = Sabor no muy bueno; 3 = Sabor promedio; 4 = Sabor bueno; 5 = Excelente.

Evaluación del efecto de solarización en el control de enfermedades del suelo en semilleros de repollo.

Perla Carías

Proyecto de Agricultura Orgánica

Jaime Jiménez y Denis Ramírez

Programa de Hortalizas

Mauricio Rivera

Departamento de Protección Vegetal

Resumen: El efecto de la solarización en el control de enfermedades del suelo en un semillero de repollo fue evaluado en el área de Comayagua. Los tratamientos considerados fueron 2, 4, 6 y 8 semanas de solarización utilizando un plástico transparente de 2 milésimas de pulgada de espesor. Las temperaturas registradas en las parcelas de solarización a 10 cm de profundidad fueron como máximo 14° C mas altas que las presentes en suelo desnudo. Las horas acumuladas mayores a 50° C se registraron por igual en todos los tratamientos con la excepción del de 8 semanas y el control. Los tratamientos tuvieron un efecto significativo (0.05%) en el control de enfermedades; y el menor número de plantas enfermas se detectó en el tratamiento de solarización de 4 semanas. Diferencias altamente significativas ($p=0.0001$) en altura, diámetro y peso de las plántulas se presentaron entre los tratamientos. El tratamiento de 4 semanas determinó el mayor vigor de plántulas.

Introducción: Los patógenos del suelo son causantes de grandes pérdidas en semilleros de distintos cultivos agrícolas (Katan, 1981), por lo que los productores previenen su ataque utilizando productos químicos fumigantes relativamente caros y que además afectan al medio ambiente, por ejemplo bromuro de metilo y basamid. La solarización del suelo se presenta como una posible alternativa a los problemas previamente mencionados como lo aseveran Hartz et al. (1993) en su estudio sobre la utilización de este método en la desinfección del suelo para el cultivo de fresas. Stapleton y De Vay (1986) aseveran que los suelos sometidos a solarización contienen niveles más altos de nutrientes minerales solubles. Esto provoca cambios en la biota del suelo y substrato, favoreciendo su colonización por microorganismos benéficos con una alta actividad competitiva que pueden inactivar a los fitopatógenos que puedan ir ingresando. También reduce o elimina poblaciones patógenas residentes de hongos y bacterias debido a la sensibilidad de éstos a la temperatura. La solarización ha probado ser un método efectivo no solo en el control de patógenos del suelo sino también como reductor de poblaciones de nemátodos (Stapleton y De Vay, 1986); y malezas (Horowitz et al., 1983; Elmore, 1990).

El objetivo del presente estudio fue el de evaluar la eficacia de la solarización para controlar enfermedades del suelo en semilleros de repollo.

Materiales y Métodos: El ensayo se llevó a cabo en la estación experimental de la FHIA en Comayagua (CEDEH) del 21 de abril al 16 de junio de 1998. El área utilizada comprendió dos camas de 1 x 30 m divididas en parcelas de 2.80 x 1 m. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con ocho réplicas por tratamiento. Los tratamientos consistieron en la solarización del suelo durante 8, 6, 4 y 2 semanas, en comparación a un testigo no tratado. Se utilizó plástico transparente de 2 milésimas de pulgada de grosor para los tratamientos de solarización.

El área utilizada fue cultivada y humedecida previo a los tratamientos. Los tratamientos se colocaron cada dos semanas, iniciándose con el de mayor duración el 21 de abril y finalizando todos el 16 de junio. Utilizando un termómetro de cristal con un rango de 10 a 260°C se tomó diariamente la temperatura del suelo a 10 cm de profundidad en las parcelas a intervalos de 1 ½ hr a partir de las 10:00 a.m. a 4:00 p.m.

Al finalizar el periodo de solarización se procedió a retirar el plástico, remover lo menos posible la capa de suelo y sembrar repollo (*Brassica oleraceae*) a una densidad de 1 planta/2 cm. Al quinto día de germinación se contaron las malezas presentes por m². Para determinar el porcentaje de germinación y desarrollo de las plántulas se colocaron 5 “estaciones” de 20 cm de longitud en cada repetición al quinto día de germinación; el desarrollo de las plántulas se determinó midiendo su altura, peso y grosor del tallo. Las plántulas que presentaron síntomas de damping-off en cada estación, se colectaron y el tejido del cuello de las plántulas aparentemente afectado fue implantado en medios de cultivo (agar papa dextrosa, agar-agar y agar maíz) para determinar la identidad de los posibles agentes causales del daño. A los 25 días de siembra se tomó el peso fresco total (60 plantas por repetición) y se tomaron muestras de suelo y plantas para análisis químico. Para la identificación taxonómica de los hongos aislados se utilizó la clave taxonómica de Von Arx (1974).

Resultados y discusión:

Efectos de los periodos de solarización en la temperatura del suelo.

Durante los periodos de solarización la temperatura ambiente máxima actual registrada fue de 40°C en mayo los días 4 al 6 y del 10 al 13 (Cuadro 2). En los tratamientos solarizados las temperaturas máximas promedio se registraron a las 2:30 pm y fueron 49°C en el de 8 semanas, 50°C en los de 6 y 4 semanas, 51°C en el de 2 semanas y de 43°C en el testigo (Cuadro 1).

Cuadro1. Temperaturas (°C) promedios ambientes diarios registrados del 01 de mayo al 31 de mayo de 1998 en la Estación 25-004FH, Guanacaste, Comayagua, Honduras.

Fecha	MIN °C	MAX °C	MED °C
1	21	30	23.7
2	20	27.3	23.2
3	18	35.8	27.1
4	20	40	28.3
5	16.1	40	27.5
6	14.9	40	27.1
7	14.9	38	25.7
8	16.1	37.8	26.3
9	17.1	37	26.6
10	15.6	40	28.2
11	15	40	28.1
12	17.3	40	29.3
13	16.1	40	28.3
14	15.1	36.7	24.8
15	18	33	23.4
16	15.1	30	21.6
17	17	30.8	21.8
18	13	28.8	20.4
19	13	32	21.6
20	15.5	30	21.4
21	17	33	22.9
22	17.8	31.8	23.2
23	13	33.5	22.9
24	11	24.9	16.9
25	15	32.1	22.2
26	14.2	31.3	21.4
27	13.3	36.2	22.1
28	15.1	34.8	22.3
29	16	30.8	20.5
30	15	37.1	18.2
31	15	30.8	21.1

Cuadro 2. Temperaturas (°C) del suelo tomadas a 10 cm de profundidad a las 2:30 p.m. en parcelas sometidas a solarización durante 8, 6, 4 y 2 semanas; en el período del 28 de abril al 13 de junio de 1998.

Día	Testigo	8 semanas	6 semanas	4 semanas	2 semanas
28/04	35.5	44.6			
30/04	34	43.3			
02/05	29.3	34			
04/05	38.6	46.1			
05/05	38.8	47			
06/05	38.5	48.7	46.5		
07/05	31.6	44	43.7		
08/05	35.7	45.1	43.2		
09/05	37.1	44.7	44.1		
11/05	39.5	46.3	45.5		
12/05	38.3	45.6	44.8		
13/05	40.7	47.5	46.7		
14/05	36.3	43.5	43.7		
15/05	36.6	43	43		
19/05	38.8	45.7	45.6		
20/05	36.1	41.8	41.7	40	
21/05	35.8	42	41.3	39.8	
22/05	35.2	41.5	40.5	39.7	
23/05	35.5	39.7	39.3	38.7	
25/05	35	45	43.8	43.3	
26/05	31.3	42.3	42.5	41.1	
27/05	34.5	44	44	43.3	
28/05	35.8	44.8	43.6	43.5	
29/05	35.3	43.7	43.1	43	
30/05	33.6	41.3	41	40.7	
01/06	36.2	47.1	46.8	46.6	
02/06	34.7	46.6	45.7	46.1	
03/06	35.8	48.25	47.2	46.6	47
04/06	34.5	45.7	45.2	45.6	45.6
05/06	43.25	47.25	46.5	48.25	47.8
06/06	39.8	49.5	48.7	49	49.2
08/06	34.37	43.6	43	43.5	43.6
09/06	35.3	44.62	44.5	44.12	44.5
10/06	33.5	42.37	41.87	42.62	42
11/06	36.25	48.25	48.25	48.37	49
12/06	36.25	47.75	47.75	48.75	49
13/06	38.62	49.87	50.87	50.25	51.75

El mayor número de horas acumuladas de 45 a 49°C se registró en el tratamiento de 8 semanas, mientras que las horas acumuladas mayores a 50°C se registraron por igual en todos los tratamientos con la excepción del de 8 semanas y el control (Fig.1). Las temperaturas promedio acumuladas presentan tendencias similares (Fig.2).

Efecto de la solarización del suelo en la sobrevivencia de fitopatógenos.

Los tratamientos tuvieron un efecto significativo (0.05%) en el control de enfermedades. Inicialmente se pretendía tener una densidad de plantas determinada pero el método probado para la siembra no resultó así que se marcaron 5 estaciones de 20 cm de longitud en cada parcela, y en cada una se cuantificó la población e incidencia de plántulas enfermas. Se determinó el mayor número en el testigo y el menor número en el tratamiento de 4 semanas de solarización (Fig.3).

De las plántulas enfermas recolectadas se aisló predominantemente un hongo con características típicas rizoctonioides y otro hongo aunque con menor frecuencia perteneciente al género *Fusarium* sp.

Efecto de la solarización del suelo en la sobrevivencia de malezas.

El tratamiento de 2 semanas de duración presenta un efecto significativamente diferente (0.05%) en la sobrevivencia de malezas con respecto al resto de los tratamientos (Fig.3). La sobrevivencia de malezas disminuyó en aparente respuesta con el alargamiento del período de solarización. El período de 2 semanas de solarización fue muy favorable para el desarrollo de estas comparado incluso con el testigo lo que es válido para el total de malezas y malezas de hoja ancha presentes. La presencia de coyolillo (*Cyperus* sp) es mayor cuando menor es el periodo de solarización presentándose la mayor población en el testigo. Se observó inicialmente en los tratamientos el crecimiento de coyolillo debajo del plástico sin embargo este posteriormente se ahiló y no logró romper el plástico.

Efecto de la solarización del suelo sobre el vigor de las plántulas.

Diferencias altamente significativas ($p=0.0001$) en altura, diámetro y peso de las plántulas (Fig. 4) fueron determinadas por los tratamientos. El tratamiento de 4 semanas determinó el mayor vigor, seguido por el de 8 semanas (Fig.4).

Costo – beneficio de la solarización comparada con otras prácticas de desinfección del suelo.

Para 20 m de semillero el costo de basamid es de L. 88.56 y el del plástico utilizado para solarizar esa misma área tiene un costo de L. 86.80.

Discusión: Las temperaturas registradas en las parcelas de solarización fueron como máximo 14°C más altas que las presentes en suelo desnudo, con variaciones de parcela a parcela. Las variaciones en los registros máximos de temperatura y acumulación termal podrían atribuirse a las variaciones de humedad del suelo presentes en las distintas parcelas como lo aseveran Chellemi y Olson (1994) en su estudio sobre solarización de patógenos del suelo en tomate en la Florida. La tendencia de la temperatura registrada en los tratamientos en las mismas fechas es similar lo que indicaría que las máximas de temperatura dependerían de las fluctuaciones de la temperatura ambiente, intensidad de la radiación, duración y velocidad del viento, textura del suelo, color, humedad (Stapleton, 1997)(Fig.2). Las temperaturas máximas alcanzadas en este estudio (52°C) están comprendidas dentro de las temperaturas reportadas en estudios realizados en Israel por Grinstein et al. (1979), Katan et al. (1976) y las mencionadas por Elmore et al (1997).

Los hongos fitopatógenos del suelo se encuentran entre los organismos más sensitivos a la solarización, por lo que la exposición de sus propágulos a temperaturas iguales o superiores a

40°C logra reducir e inclusive ocasionar que las poblaciones de patógenos como *Fusarium* sp y *Rhizoctonia* sp. no se recobren. La resistencia; sin embargo, esto dependerá del grado de termotolerancia del fitopatógeno por lo que a mayor exposición mayor efectividad (De Vay, 1990; Stapleton, 1997) de allí que la disminución de la incidencia de patógenos del suelo en el desarrollo de las plántulas entonces depende de dos factores temperatura del suelo y horas de exposición (Fig.1 y 3).

La mayor acumulación de horas de calor tendría un efecto positivo sobre el control de malezas ya que al acortarse parece mas bien proporcionar un microclima favorable para la germinación y desarrollo de estas (Fig.1 y Fig.3), confirmando lo indicado por Elmore (1990) que este efecto dependerá no solo del tamaño y profundidad de germinación de la semilla sino y de la sensibilidad de esta a la temperatura (punto termal crítico).

El tratamiento de solarización actúa sobre el desarrollo de malezas de dos formas: ahilando las plantas que emergieron debajo del plástico y disminuyendo la emergencia de estas después de retirar el plástico cobertor (Horowitz et al. 1983). En nuestro ensayo el efecto del tratamiento de solarización fue mayor al prolongarse la duración del tratamiento y aumentar las horas de temperaturas que excedieron los 45°C. El período más corto de solarización (2 semanas) favoreció el desarrollo de malezas lo que podría deberse a que pudo haber proporcionado condiciones microclimáticas favorables para el desarrollo de malezas en general (Fig.3) o bien las horas de temperaturas críticas acumuladas no fueron suficientes para inhibir el desarrollo de las semillas. Así la respuesta a la solarización en las malezas dependerá de las características de cada especie de maleza

Las plántulas presentes en los sectores solarizados, en particular las provenientes de sitios solarizados por 4 semanas presentan un mayor desarrollo, lo cual podría deberse no solo al control de malezas y patógenos sino a que también patógenos menores o no detectados pudieron haber sido controlados, incremento de la microflora benéfica, destrucción de sustancias fitotóxicas en el suelo y al incremento de nutrientes solubles como lo asevera Katan (1981) en su estudio sobre solarización como controlador de enfermedades del suelo.

De los resultados previamente expuestos se concluye que los beneficios de la solarización son múltiples ya que puede ser utilizada como controladora de malezas, enfermedades además de estimular el desarrollo de las plantas y ser una alternativa al uso de productos químicos para la desinfección de semilleros.

Literatura citada:

- Chellemi, D.O. y S.M. Olson. 1994. Effects of soil solarization and fumigation on survival of soilborne pathogens of tomato in northern Florida. Plant Dis. Vol.78(12):1167-1172.
- De Vay, J.E. 1990. Use of soil solarization for control of fungal and bacterial plant pathogens including biocontrol. In: J.E. De Vay, J.J. Stapleton and C.L. Elmore (eds.). Soil solarization. Proceedings of the first international conference on soil solarization Amman, Jordan. , p. 79-60.
- Elmore, C.L. 1990. Use of solarization for weed control. In: J.E. De Vay, J.J. Stapleton and C.L. Elmore (eds.). Soil solarization. Proceedings of the first international conference on soil solarization Amman, Jordan. p. 129-138

- Elmore, C.L.; Stapleton, J.J. ; Bell, C.E. and De Vay, J.E. 1997. Soil Solarization. University of California, U.S.A. 13 p.
- Grinstein, A., J. Katan, A. Abdul Razik, O. Zeydan y Y. Elad. 1979. Control of *Sclerotium rolfsii* and weeds in peanuts by solar heating of the soil. Plant Dis. Rep. 63:1056-1059.
- Hartz, T.; De Vay, J. and Elmore, C. 1993. Solarization is an effective soil disinfestation technique for strawberry production. Hort Science 28(2): 104-106.
- Horowitz, M.; Regev, Y. and Herzlinger, G. 1983. Solarization for weed control. Weed Science 31:170-179.
- Katan, J., A. Greenberger, H. Alon y A. Grinstein. 1976. Solar heating by polyethylene mulching for the control of diseases caused by soilborne pathogens. Phytopathology 55:304-309.
- Katan, J. 1981. Solar heating (solarization) of soil for control of soilborne pests. Ann. Rev. Phytopathol. 19:211-236.
- Stapleton, J. 1997. Solarization: an implementable alternative for soil desinfestation. Biological and Cultural Tests vol.12:1-6.
- Stapleton, J. and De Vay, J. 1986. Soil solarization: a non-chemical approach for management of plant pathogens and pests. Crop Protection 5(3):190-198.
- Von Arx. J. 1974. The genera of fungi. Sporulating in pure culture. A. R. Gantner Verlag KG, Vaduz, Germany. Pp. 315.

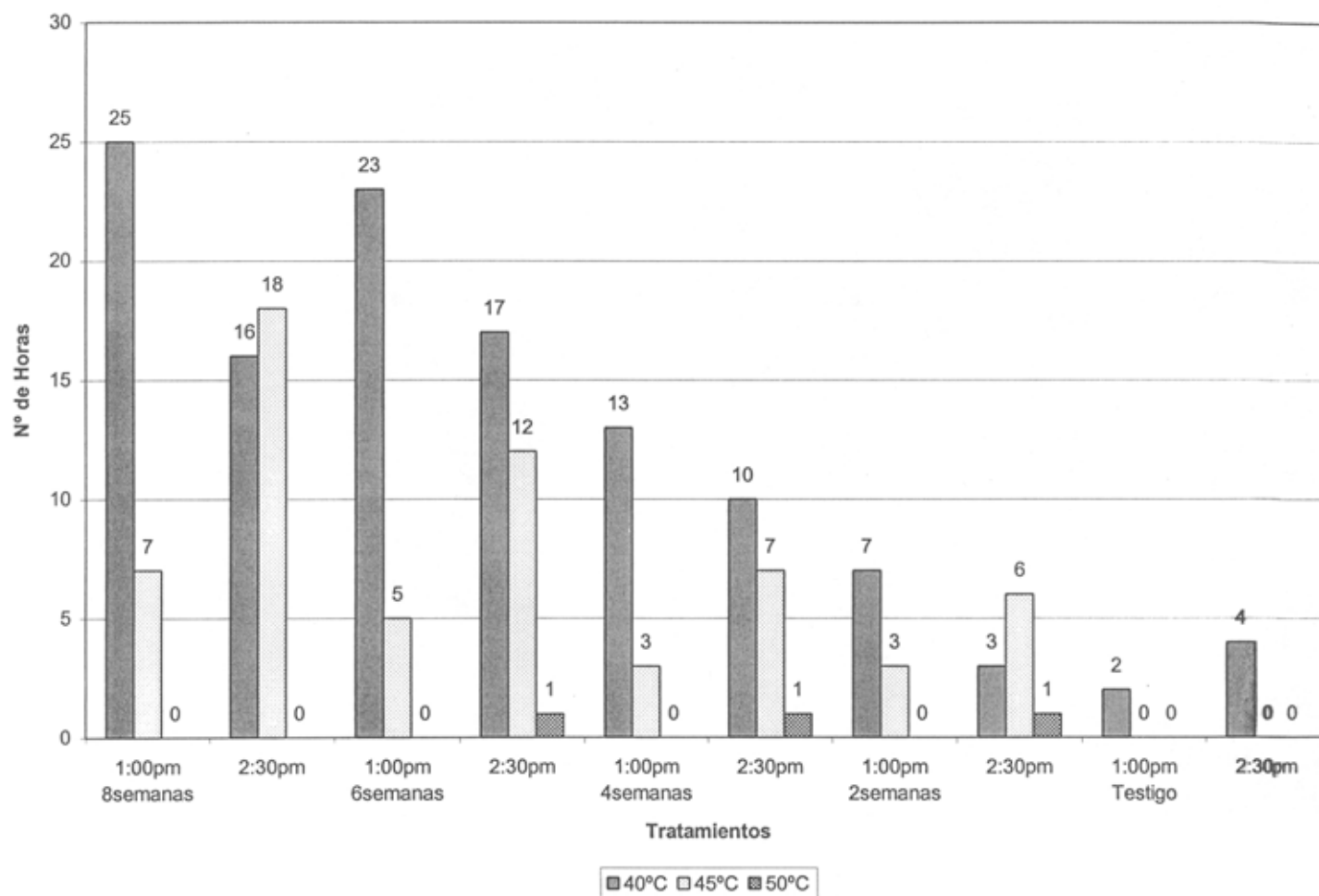


Figura 1. Número de horas acumuladas en las cuales las parcelas solarizadas alcanzaron temperaturas de 40, 45 y 50 °C a 10 cm de profundidad de suelo durante el tiempo de duración de cada tratamineto, registradas a la 1:00 pm y 2:30 pm.

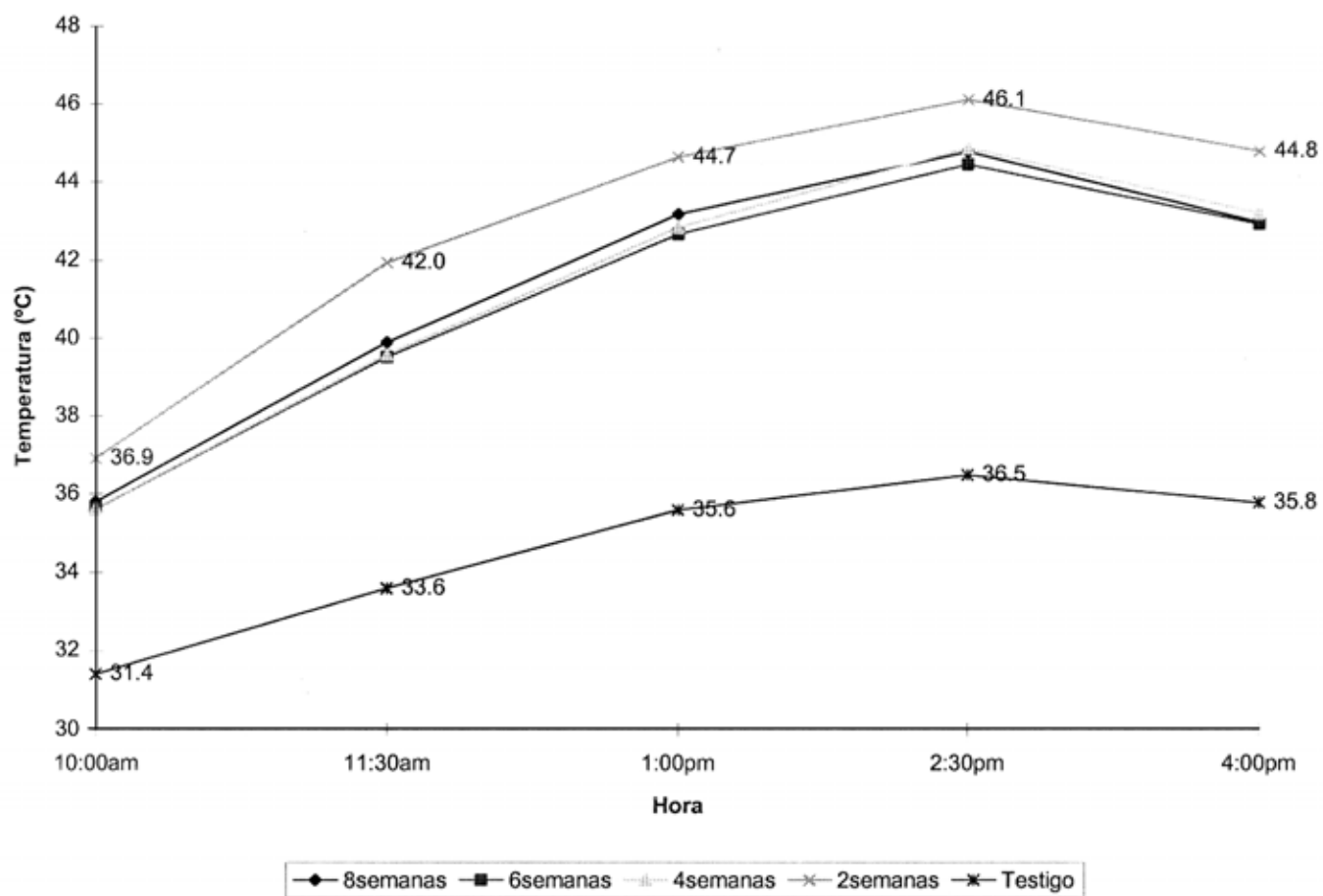


Figura 2. Promedios de temperaturas (°C) del suelo alcanzadas a diferentes horas del día; en parcelas bajo efecto de solarización durante 8, 6, 4 y 2 semanas. Las lecturas se realizaron a 10 cm de profundidad.

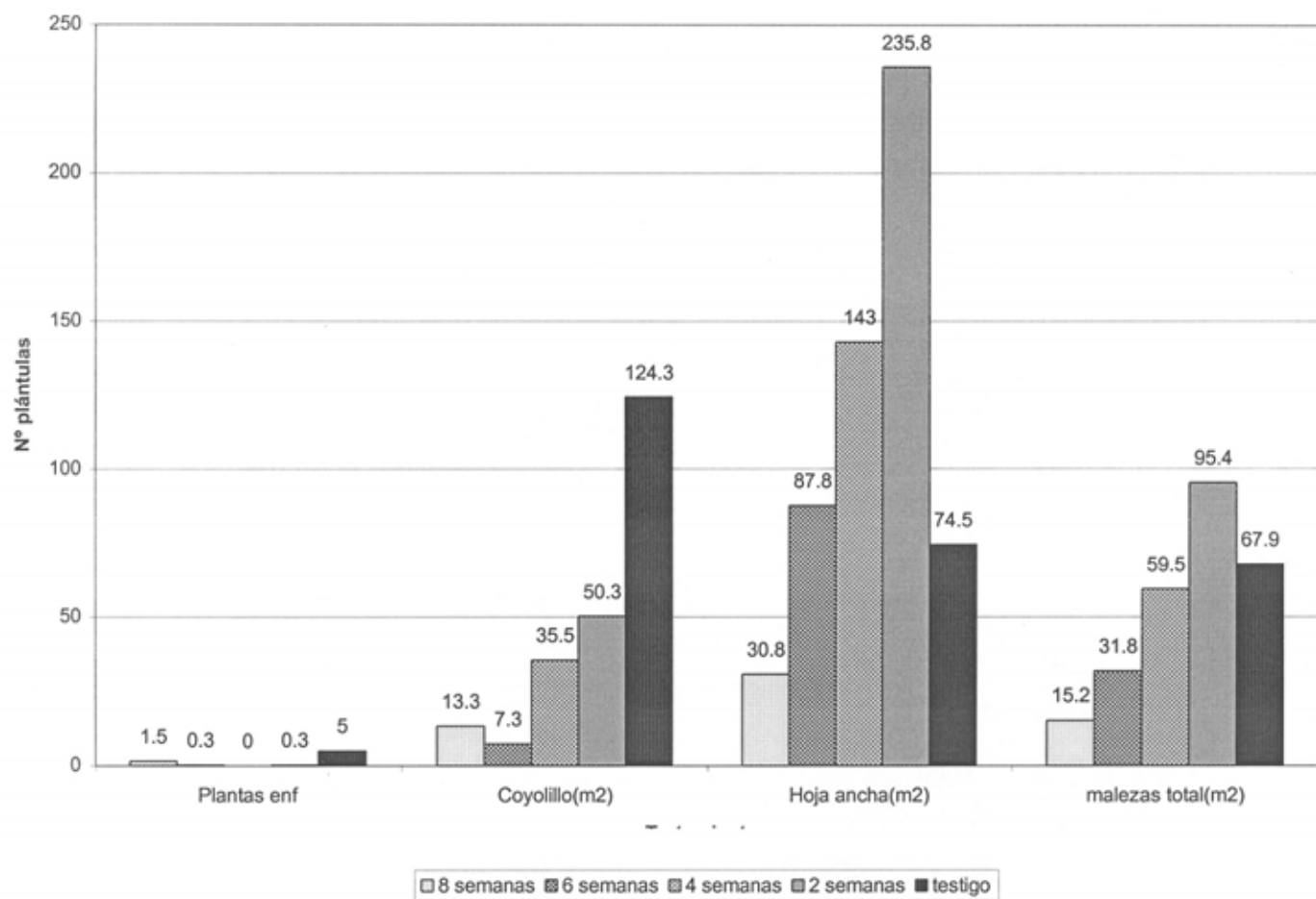


Figura 3. Número promedio de malezas y plántulas enfermas presentes cinco días después de la germinación del cultivo, en parcelas solarizadas durante 8, 6, 4 y 2 semanas.

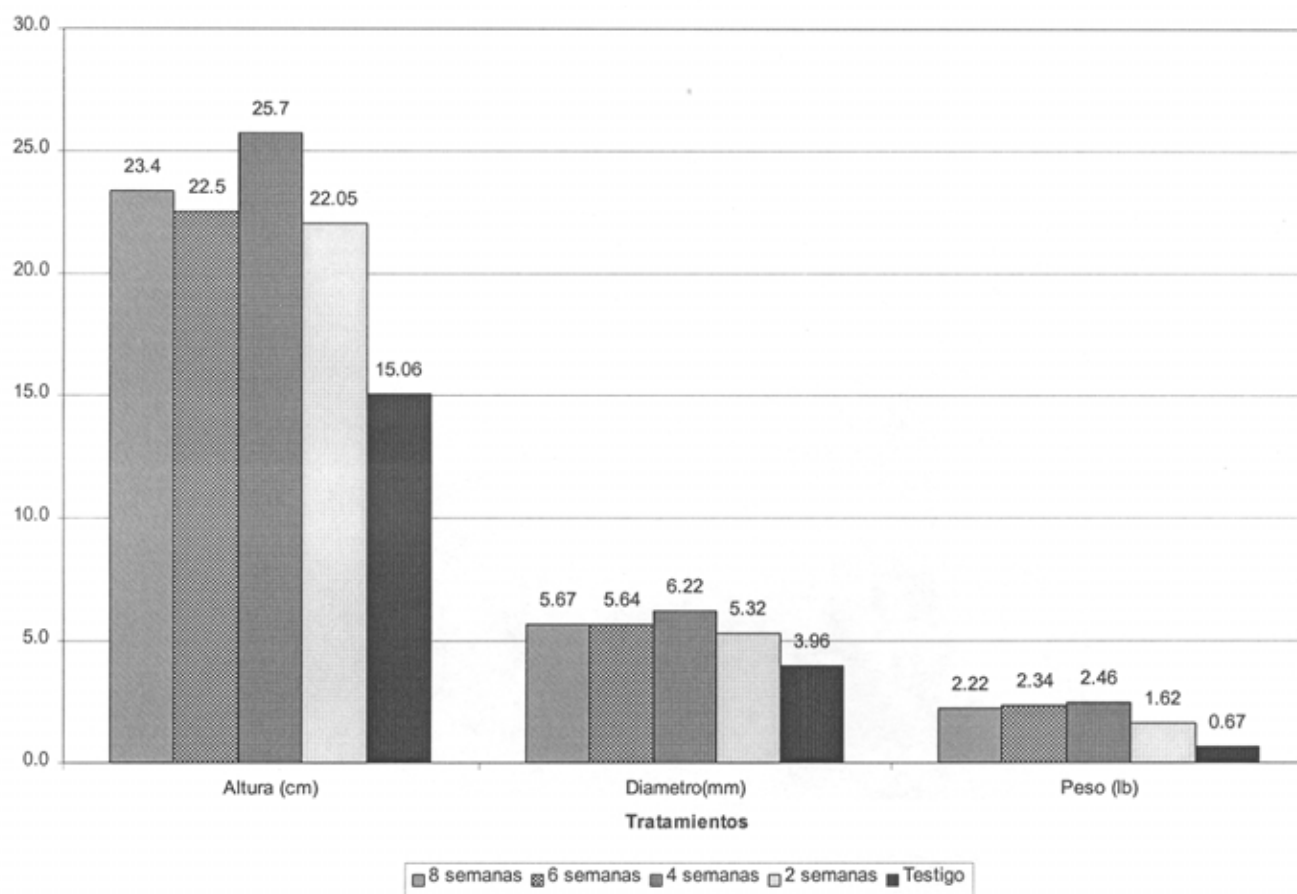


Figura 4. Vigor promedio de las plántulas determinado por su altura (cm), diámetro (mm) y peso (lb) cultivadas en parcelas sometidas a 8, 6, 4 y 2 semanas de solarización.