

TÍTULO: Efecto de la aplicación del hidróxido de calcio sobre enfermedades fungosas de *Solanum lycopersicon* L. (Tomate) en condiciones semicontroladas.

AUTORES: Armando del Busto Concepción¹, Yoerlandy Santana Baños¹, Ricardo Cruz Lazo¹, Luís E. León Sánchez¹, René Hernández Gonzalo¹ y Liudmila Palomino Morejón².

Correo-e: armando@af.upr.edu.cu ó yoerlandy@af.upr.edu.cu

⁽¹⁾ Departamento Agropecuario, Universidad de Pinar del Río, “Hermanos Saíz Montes de Oca”.

⁽²⁾ Empresa Provincial de Acopios de Pinar del Río.

RESUMEN

El trabajo se realizó en la Unidad Empresarial de Base “Cultivo Protegido” de la Empresa Pecuaria Genética “Camilo Cienfuegos”, municipio Consolación del Sur. En el experimento se emplearon cuatro casas de cultivo, plantadas de *S. lycopersicon* L. var. HA 30-19 Fa, con el objetivo de evaluar el efecto del hidrato de cal en la reducción de los niveles de infestación. Se utilizaron dosis de 2, 3 y 4 kg/ha de hidrato de cal, comparadas con un testigo sin tratar. El diagnóstico de las enfermedades se realizó en dos muestreos por semana, recurriéndose a la escala de 6 grados para determinar los por cientos de infección, distribuidos estos en bloques al azar con tres replicas. Los resultados de producción y costo de aplicación de los tratamientos se compararon, además, con los obtenidos en la tecnología convencional aplicada en una de las casas utilizadas en el experimento. El análisis estadístico se realizó mediante pruebas no paramétricas (Kruskal Wallis y U de Mann-Whitney). Resultante de la investigación las enfermedades presentadas fueron *C. fulvum* y *A. solani*. La aplicación del hidrato de cal en el control de estas mostró una reducción de los índices de infestación, a medida que se incrementaron las dosis, alcanzando los mejores valores la dosis de 4 kg/ha, además de mostrar diferencias significativas en cuanto a la producción alcanzada sobre el resto de los tratamientos. El análisis de los costos demostró que el uso de hidrato de cal es menos costoso en un 87,7 por ciento que el método convencional.

Palabras claves: *Hidrato de Cal, Enfermedades, Tomate.*

ABSTRACT

The work came true in the Base Unit Enterprise “Protected Growing” from Camilo Cienfuegos's Pecuarian Genetic Enterprise, South Consolación municipality, Pinar del Río, Cuba. In the experiment were used four cultivation houses, planted of *S. lycopersicon* L var. HA 30-19 Fa, with the objective of evaluating the effect of lime hydrate in the reduction of infestation levels. There were utilized 2, 3 and 4 kg/ha doses lime hydrate, compared with a witness without treated. The illnesses diagnosis was accomplished in two samplings per week using the scale of 6 degrees to determine the infection per cent distributed in these block at random with three replies. The production results and treatments application cost were compared, besides, with the once obtained in the conventional technology applied in an one belonging house utilized in the experiment. The statistical analysis was done by means of nonparametric tests (Kruskal Wallis and U of Mann Whitney). Resultant of investigation the illnesses presented were *C. fulvum* and *A. solani*. The application of lime hydrate in the control of these shows a reduction of infestation indices, as the way that doses were increasing, catching up better valuables the 4 kg/ha dose, in addition to evidence significant differences taking into consideration the production attained on the rest of treatments. The costs analysis demonstrated that the use of lime hydrate is cheaper in a 87.7 percent than the conventional method.

Key words: *Lime Hydrate, Illnesses, Tomato.*

INTRODUCCIÓN

La evolución natural de los sistemas de producción agraria, ha derivado en los últimos años hacia unos métodos de control de plagas y enfermedades más racionales y menos agresivos al medio ambiente. La problemática especial de los cultivos hortícolas, en casas de cultivo (alta incidencia de plagas, densidad de parcelas de producción, problemas de residuos fitosanitarios y otros), su rápida evolución, dinamismo y las exigencias de los mercados, hacen necesario un esfuerzo para adecuar las técnicas de producción a las nuevas tendencias con el empleo y puesta a punto de nuevas técnicas agronómicas y de control de plagas y enfermedades. Estas nuevas técnicas están encaminadas hacia el concepto y desarrollo de la producción integrada y su implantación en el país para los principales cultivos hortícolas en casas de cultivo (Belda y Lastre, 1998).

La utilización del hidróxido de calcio (Ca(OH)_2) es una práctica antigua en el control de plagas y jugó un importante rol en los años comprendidos de 1867 al 1939 mezclada con sulfato de cobre ácido para conformar el llamado Caldo Bordelés, básicamente utilizado en los cultivos de papa y vid para el control de enfermedades fungosas (MINAG, 2004).

Según Noa (2006), el hidrato de cal se aplica para controlar hongos y bacterias en plantaciones de frijoles, pepino, col, calabaza, pimiento, tomate y demás hortalizas. La cal actúa en diversas reacciones que influyen en la resistencia de los vegetales al ataque de patógenos, utilizando dosis de 2g en 100 litros de agua.

En la actualidad constituye una alternativa económica y efectiva perfectamente posible por existir las fuentes y capacidad industrial para su procesamiento. El Hidróxido de calcio presenta un gran potencial para utilizarse en la agricultura y veterinaria, además no es fitotóxico, fácil de usar, barato e inocuo del medio ambiente (MINAG, 2004)

Teniendo en cuenta lo anterior, y considerando los daños de las enfermedades fungosas en el cultivo de tomate, en condiciones de casas de cultivo, se estableció como **objetivo:** Evaluar el efecto del hidróxido de calcio en la reducción de la infestación de enfermedades fungosas en el cultivo del tomate.

MATERIALES Y MÉTODOS

Breve caracterización de la Empresa.

El trabajo se realizó en la Unidad Empresarial de Base “Cultivo Protegido” de la Empresa Genética Pecuaria “Camilo Cienfuegos” del municipio Consolación del Sur. La misma cuenta con una extensión de 0,18 hectáreas en casas de cultivo, donde producen hortalizas tales como: tomate, pepino, pimiento, melón, lechuga, entre otras. Estas se encuentran sobre un suelo Poco Evolucionado; Arenosol Típico Cuarácítico según la última versión de clasificación genética de los suelos de Cuba (Hernández *et al.*, 1999).

Experimento y metodología experimental.

El experimento se desarrolló en cuatro casas de cultivo en las cuales se estableció *S. lycopersicon var. Ha 30-19 Fa* (tomate), plantando el día dos de febrero del 2008. Se evaluaron cuatro tratamientos donde se aplicó hidróxido de calcio a dosis de 2, 3 y 4 kg/ha y un testigo sin tratar. Se empleó un diseño experimental de bloques completos al azar, con tres réplicas para cada tratamiento, considerando las replicas como uno de los cuatro cuadrantes en que se dividió cada casa de cultivo. Las aplicaciones de cal se realizaron cada siete días, en las primeras horas de la mañana, tomándose las dosis correspondientes y realizando una premezcla con el objetivo de obtener una mayor suspensión de las partículas en el vehículo. Los muestreos se iniciaron a los siete días de

establecido el cultivo, en correspondencia con lo establecido por *CNSV-MINAG (2000)*, con una frecuencia de dos veces por semana, durante el período de tiempo comprendido entre el 8 de febrero y el 29 de abril. Además, se registró el valor de temperatura, en grados Celsius, y humedad relativa (HR), en por ciento, en el momento del muestreo.

Se calculó el por cientos de infección de cada una de las enfermedades que se manifestaron, tomándose muestras y enviándolas al Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal para validar el diagnóstico de las mismas. Se empleó el método de muestreo de diagonales dobles según *Suárez (1989)* y *Cabello (2001)*, tomándose cinco puntos dentro de cada uno de los cuadrantes (réplica) y muestreándose veinte plantas por punto, para un total de cien plantas por réplica.

El índice de infección en por ciento de cada una de las enfermedades se determinó mediante la expresión matemática de *Towsend y Heuberguer (1948)*, citada por *Ciba-Geigy (1981)*, como se muestra a continuación:

$$\% I = \frac{\sum (a * b)}{N * n} * 100$$

Donde:

I- Índice de infección expresado en %.

a- grado de la escala.

b- número de plantas afectadas en cada grado de la escala.

N- número total de plantas muestreadas.

n- valor máximo de la escala de grado empleada.

La Escala de Grados que se consideró fue la siguiente:

0- plantas sanas.

1- hasta el cinco por ciento del área foliar afectada.

2- del seis al quince por ciento del área foliar afectada.

3- del dieciséis al veinticinco por ciento del área foliar afectada.

4- del veintiséis al cincuenta por ciento del área foliar afectada.

5- más del cincuenta por ciento del área foliar afectada.

También se realizó una comparación de los resultados de producción y costo de los tratamientos evaluados con los obtenidos en una de las cuatro casas, donde se aplicó la tecnología convencional para el control de las enfermedades fungosas en el cultivo.

Análisis estadístico de los resultados.

El análisis estadístico de los resultados se realizó mediante la estadística descriptiva y pruebas no paramétricas (Kruskal Wallis y U de Mann-Whitney). El índice de infestación promedio se comparó en cada uno de los meses de evaluación. El paquete estadístico empleado fue SPSS para Windows, versión 13.0 en inglés.

Análisis de producción y costos de aplicación

Se valora el resultado de producción en kilogramos por casa y por ha, obtenido en cada uno de los tratamientos, así como el valor de producción en CUP y CUC. En ambos casos se compara con los resultados obtenidos en la casa de cultivo donde se aplicó la tecnología convencional aplicada en la por la entidad. También se realiza una comparación entre el hidrato de cal y los productos empleados en la tecnología convencional, teniendo en cuenta los costos del producto y el gasto total para tratar una casa de cultivo; según el número de aplicaciones realizadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación de las enfermedades que afectaron el cultivo.

En la Tabla 1 se muestra la dinámica de las enfermedades fungosas encontradas en el período del experimento, relacionándose, también, los factores abióticos “in situ”. Se destaca que en las condiciones experimentales evaluadas solo se presentó *Alternaria solani* y *Cladosporium fulvum*, no coincidiendo con lo planteado por Urquijo *et al* (1972), Suárez *et al* (1989) y Martínez *et al* (2007), donde estos autores consideran a *P. infestans* como la principal enfermedad que atenta contra los rendimientos del cultivo, seguida de *A. solani*, la cual presentó menor infestación que *Cladosporium*.

Tabla 1. Índice de infestación promedio de *Alternaria* y *Cladosporium* en el testigo.

Muestreos	% de índice de infestación		HR (%)	Temperatura (°C)
	<i>A. solani</i>	<i>C. fulvum</i>		
8 de Febrero	0,0	0,0	65,0	36,0
12 de Febrero	0,0	0,0	80,0	32,0
15 de Febrero	0,0	0,0	75,0	30,0
19 de Febrero	0,0	0,0	80,0	35,0
22 de Febrero	0,0	2,3	84,0	32,0
26 de Febrero	0,0	4,2	90,0	30,0
29 de Febrero	0,0	4,3	80,0	33,0
4 de marzo	0,0	5,4	85,0	38,0
7 de marzo	0,0	10,6	80,0	36,0
11 de marzo	0,3	13,8	90,0	40,0
14 de marzo	0,8	18,4	92,0	44,0
18 de marzo	0,8	22,8	90,0	43,0
21 de marzo	1,2	24,3	90,0	35,0
25 de marzo	1,4	34,8	76,0	45,0
28 de marzo	2,6	37,2	78,0	45,0
1 de abril	2,4	40,7	82,0	48,0
4 de abril	2,6	44,9	91,0	47,0
8 de abril	0,8	19,8	94,0	40,0
11 de abril	1,7	20,5	92,0	44,0
15 de abril	3,0	35,0	90,0	42,0
18 de abril	2,8	39,3	91,0	44,0
22 de abril	3,2	70,3	80,0	46,0
25 de abril	3,5	73,3	82,0	43,0
29 de abril	4,0	76,3	85,0	44,0

Efecto de los tratamientos sobre la infestación de *A. solani* y *C. fulvum*.

El efecto de los diferentes tratamientos sobre la presencia o no de las enfermedades fungosas, durante el mes de febrero, se aprecia en la tabla 2, donde no existen diferencias significativas entre cada uno de los valores de infestación, según la prueba de Kruskal Wallis, durante este período de tiempo para *Cladosporium*; mostrando los primeros

síntomas el día 22, donde se registró una temperatura de 32 °C y una humedad relativa del 84 por ciento. Considerando que el período de incubación de esta enfermedad oscila entre 12 y 15 días, entonces se puede afirmar que las esporas de este hongo penetraron en el vegetal a partir de inóculos primarios en la superficie, lo que trajo consigo que el hidrato de cal, el cual se aplicó como sustancia de contacto, fuera poco eficiente ante el ataque de este microorganismo. Esto coincide con lo planteado por MINAG (2004), planteando que cifras oficiales de CNSV reportan, para este período de aplicaciones de Hidróxido de calcio, efecto reducido al venir infestadas las plántulas desde los cepellones con: *Peronospora*, tizones, bacteriosis, mildius, entre otras enfermedades. En el caso de *Alternaria* no se presentó en el mes de febrero.

Tabla 2. Prueba estadística para la significación entre los tratamientos en febrero.

Prueba estadística ^(a, b)	Infestación <i>Cladosporium</i>
Chi-Cuadrado	7,327
df	3
Sig.	,062
^(a) Prueba de Kruskal Wallis ^(b) Variable de Agrupación: Tratamientos	

En el mes de marzo (tabla 3) los valores de infestación de las dos enfermedades (*A. solani* y *C. fulvum*) mostraron diferencias significativas, destacándose que fue el día 11 de marzo cuando se presentó *Alternaria*, con una temperatura de 40°C y una humedad relativa de 90 por ciento. Según Suárez *et al* (1989), Goto y Wilson (1998) y Martínez *et al* (2007), la humedad debe comportarse por encima del 90 por ciento para que aquella aparezca, sin embargo todos estos autores plantean temperaturas entre 20 y 22 °C, variable que no mostró dicho comportamiento en el experimento, pudiendo afirmar que es posible en la actualidad, producto del calentamiento global del planeta, se den algunos cambios en cuanto a las exigencias ecológicas, tanto en las plantas objeto de cultivo como en las plagas que afectan sus rendimientos.

Tabla 3. Prueba estadística de significación para los tratamientos en marzo.

Prueba estadística ^(a, b)	Índice de infestación <i>Cladosporium</i>	Índice de infestación <i>Alternaria</i>
Chi-Cuadrado	11,670	13,550
df	3	3
Sig.	,009	,004
^(a) Prueba de Kruskal Wallis ^(b) Variable de Agrupación: Tratamientos		

En la tabla 4, los rangos medios relacionados con el índice de infestación de *Cladosporium* y *Alternaria*, muestran niveles de significación iguales para los tratamientos con tres y cuatro kg/ha de hidrato de cal, con diferencias sobre dos kg/ha y el testigo sin tratar. MINAG (2004) y Noa (2006) recomiendan una dosis de tres Kg/ha para el control de enfermedades fúngicas en tomate, lo que se corresponde con los resultados obtenidos.

Tabla 4. Rangos medios de infestación y significación por tratamiento.

Tratamientos	Rangos medios <i>Cladosporium</i>	Sig. ^(a)	Rangos medios <i>Alternaria</i>	Sig. ^(a)
2 kg/ha	21,13	b	20,63	b
3 kg/ha	12,13	a	12,06	a
4 kg/ha	9,75	a	10,50	a
Testigo (0 kg)	23,00	b	22,81	b

^(a) Prueba U de Mann-Whitney

Los índices de infestación de las enfermedades en el mes de abril se muestran en la tabla 5, apreciándose los valores más bajos en el tratamiento con cuatro kg/ha, para ambas enfermedades, destacándose que en el muestreo realizado en los diferentes tratamientos el día 8 de abril, se constató una reducción significativa de las enfermedades, favorecida esta por una poda de saneamiento realizada el 4 de abril, la cual se encuentra implicada en el Programa de Control Integrado de Plagas del cultivo del tomate, según MINAGRI (1999), con vistas a disminuir la fuente de inóculo secundario y aumentar la circulación de aire en las partes más bajas de la planta.

Tabla 5. Infestación de *Alternaria* y *Cladosporium* por tratamiento en abril.

Muestreos	2 kg/ha		3 kg/ha		4 Kg/ha		Testigo	
	A. <i>solani</i>	C. <i>fulvum</i>	A. <i>solani</i>	C. <i>fulvum</i>	A. <i>solani</i>	C. <i>fulvum</i>	A. <i>solani</i>	C. <i>fulvum</i>
1 de abril	2,2	38,3	0,6	26,8	0,0	27,5	2,4	40,7
4 de abril	2,5	41,3	1,2	32,3	0,2	30,8	2,6	44,9
8 de abril	0,2	18,4	0,0	10,3	0,0	6,8	0,8	19,8
11 de abril	0,3	18,7	0,2	11,3	0,0	9,8	1,7	20,5
15 de abril	0,3	24,3	0,3	16,4	0,0	12,9	3,0	35,0
18 de abril	0,6	26,8	0,8	16,7	0,3	16,2	2,8	39,3
22 de abril	0,9	28,2	0,8	24,3	0,4	20,8	3,2	70,3
25 de abril	1,7	32,4	1,2	24,8	1,4	21,0	3,5	73,3
29 de abril	2,3	31,8	1,4	26,2	1,6	21,3	4,0	76,3

En la tabla 6 se valida mediante el análisis estadístico que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados para cada una de las enfermedades en cuestión, según el estadístico Chi-cuadrado obtenido en la prueba de *Kruskal Wallis*.

Tabla 6. Prueba estadística de significación para los tratamientos en abril.

Prueba estadística ^(a, b)	Infestación <i>Cladosporium</i>	Infestación <i>Alternaria</i>
Chi-Cuadrado	13,780	18,547
df	3	3
Sig.	,003	,000

^(a) Prueba de *Kruskal Wallis* ^(b) Variable de Agrupación: Tratamientos

La comparación de medias (tabla 7) arrojó, en el caso de *Cladosporium*, que los tratamientos con tres y cuatro kg/ha no muestran diferencias significativas entre ellos, pero con nivel de significación superior al resto. Sin embargo, las aplicaciones de dos kg/ha muestran diferencias significativas sobre el testigo.

En cuanto a *Alternaria*, se evidencian valores de infestación más bajos en aplicaciones de cuatro kg/ha, con diferencias significativas sobre los demás tratamientos. No obstante, aplicaciones de dos y tres Kg/ha muestran un mismo nivel de significación, con diferencias sobre el testigo. Resultados similares obtienen Casanova *et al* (1999), MINAG (1999), CNSV-MINAG (2000 y 2002) y MINAG (2004), los cuales afirman mejores resultados en sus experiencias con el uso del hidrato de cal en el control de enfermedades fungosas en el cultivo del tomate, fundamentalmente de los ordenes Oomycetes y Deuteromycetes, con dosis de tres kg/ha.

Tabla 7. Rangos medios de infestación y significación por tratamiento.

Tratamientos	Rangos medios <i>Cladosporium</i>	Sig. ^(a)	Rangos medios <i>Alternaria</i>	Sig. ^(a)
2 kg/ha	21,33	b	19,11	b
3 kg/ha	13,56	a	14,72	b
4 kg/ha	11,33	a	9,89	a
Testigo (0 kg)	27,78	c	30,28	c

^(a) Prueba U de Mann-Whitney

Valoración de los resultados de la producción.

Los valores de producción por casa de cultivo y por hectárea en los diferentes tratamientos se muestran en la tabla 8. Se puede apreciar un aumento en los mismos para las aplicaciones de hidróxido de calcio según se incrementa las dosis, con valores superiores al testigo sin tratar.

Tabla 8. Valores de la producción en los tratamientos.

Tratamientos	Producción (kg/casa)	Producción (kg/ha)	Valor de la Prod/Casa (CUC)	Valor de la Prod/Casa (CUP)
2 kg/ha	1642,00	30407,41	652 (c)	4203 (c)
3 kg/ha	1857,00	34388,89	737 (b)	4855 (b)
4 kg/ha	1996,00	36962,96	797 (a)	5193 (a)
Convencional	2018,00	37222,85	802 (a)	5229 (a)
Testigo	1595,00	29537,04	637 (c)	4165 (c)

Es de destacar que al comparar los resultados con la tecnología convencional, esta se encuentra en igual nivel de significación que el tratamiento con cuatro kg/ha de hidrato de cal, con diferencias significativas sobre el resto; con valores de 802 CUP y 5229 CUC y 797 CUP y 5193 CUC, respectivamente.

Valoración económica.

La tabla 9 se muestra el análisis de los costos unitarios de los productos y los gastos por casa; considerando el número de aplicaciones. Se destaca el bajo costo por unidad del hidrato de cal (\$ 0,12 CUP), comparado con el resto de los productos empleados en la tecnología convencional, generando un gasto de \$ 0,36 CUP por cada casa de cultivo tratada, recomendando el uso de la dosis de cuatro Kg/ha; que fue la de mejores resultados en el control de las enfermedades. Es visible la reducción significativa de los gastos debido al costo que implica el uso de químicos como Amistar 25 % CS y Score 25 % EC, entre otros, empleados en la tecnología convencional.

Tabla 13. Costos de los productos y gasto por aplicaciones.

Productos	Costo/UM		Dosis	No. de aplicaciones	Gasto/Casa*	
	CUP	CUC			CUP	CUC
Hidrato de cal	0,12	0	4 kg/ha	12	0,36	0,00
Score 25 % EC	12,97	45,19	0,5 l/ha	2	0,70	2,66
Mancozeb 80 % PH	0,99	3,50	3 kg/ha	4	1,20	2,26
O. de cobre 50 % PH	0,62	2,15	3 kg/ha	4	0,80	1,40
Amistar 25 % CS	22,23	70,00	0,1 l/ha	2	0,24	0,76
Total de los valores en los productos químicos.	36,81	120,84			2,94	7,08

* Las casas utilizadas tienen un área de 0,054 ha

CONCLUSIONES

1. Las enfermedades fungosas presentadas fueron *C. fulvum* y *A. solani* durante el periodo de tiempo estudiado; comprendido entre el dos de febrero y el 29 de abril.
2. La aplicación del hidrato de cal mostró una reducción significativa de los índices de infestación en la medida que se incrementaron las dosis, siendo mas efectivo el tratamiento a una dosis de cuatro kg/ha.
3. Los gastos con aplicaciones de hidróxido de calcio a cuatro kg/ha se reducen, con relación a la tecnología convencional, en un 87,7 por ciento.

BIBLIOGRAFÍA

- Belda, J. E.; Lastre, J. 1998. Reglamentos específicos de P.I. en cultivos hortícolas bajo abrigo. Laboratorio de Sanidad Vegetal de Almería. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Disponible en: <http://www.eumedia.es/articulos/vr/Hortofrut/n86prodinteg.htm>
- Cabello, T. 2001. Racionalización del empleo de fitosanitarios: eficacia, técnicas de aplicación y respeto a la fauna auxiliar. Disponible en: <http://www.gem.es/materiales/document/document/g02/d02104/d02104.htm>.
- Casanova, A.; O. Gómez; T. Depestre; A. Igarza; M. León; R. Santos; M. Chailloux; J. C. Hernández y F. R. Pupo, 1999. Guía Técnica para la producción protegida de hortalizas en casas de cultivos tropical con efecto sombrilla. I.I.H. "L. Dimitrova". La Habana, Cuba.
- CIBA-GEIGY, (1981). Manual para ensayos de campo en protección vegetal. Segunda Edición. Basilea, Suiza.
- CNSV-MINAG. 2000. Instructivo Técnico de Casas de Cultivo Protegidos. pág. 31.
- CNSV-MINAG. 2002. Programa de Defensa Fitosanitario para Hortalizas. pág. 48.
- Goto, R. y S. Wilson, 1998. Producto de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. São Paulo. Fundação Editora da UNESP: 257-329.
- Hernández A.; Pérez J. M.; Bosch, D. y Rivero, L., 1999. Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. AGRINFOR. p 64
- Martínez, E. González; Barrios, G. Sanromá; Rovesti, L. y Santos, R. Palma. (2007). Manejo Integrado de Plagas. *Manual Práctico*. Editora Grup Bou, Tarragona, España. 526 pp.
- MINAG, (2004). Estrategias de producción fitosanitarias para las hortalizas. Departamento Programa de Defensa. La Habana, Cuba. 10 pp.
- MINAG, 1999. Manual para casas de cultivos protegidos. La Habana. Cuba. Ministerio de la Agricultura. Folleto 65pp.
- MINAG, 2000. Guía Técnica para el cultivo del tomate. La Habana. IIHD-Asociación Nacional de Cultivos Varios (en prensa).
- Noa, C. P. 2006. Curar las plantas sin medicina. http://www.guerrillero.co.cu/variados/2004/febrero/curarlas_1.htm
- Suárez, R.; Hernández, J.; Serrano, E. y Georgina, de A., 1989. Plagas, Enfermedades y su Control. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. 398 pp.
- Urquijo, P.; Rodríguez S.; Juan, S.; A. Gregorio. 1972. Patología Vegetal Agrícola. Edic. Revolucionarias. Instituto del Libro. La Habana. Cuba. 780 pp.