

Ricardo – Paz, Nercy Sita, Elena Fonet – Hernández y Silvia Nelly Almaguer – Hidalgo. Comportamiento del Tizón Temprano del Tomate (*Alternaria solani* Sor.) en el municipio de Holguín. Early blight (*Alternaria solani* Sor.) behavior in tomato in Holguin

Comportamiento del Tizón Temprano del Tomate (*Alternaria solani* Sor.) en el municipio de Holguín
Early blight (*Alternaria solani* Sor.) behavior in tomato in Holguin

Autoras / Authors

Ing. Nercy Sita Ricardo - Paz

cuarentenaprov@sanvehlq.co.cu

Dr. C. Elena Fonet - Hernández

efonet@cisat.cu

M. Sc. Silvia Nelly Almaguer - Hidalgo

silvia@ucp.ho.rimed.cu

Cuba

Resumen

En el período 2005-2012, se realizó un estudio con el objetivo de analizar el comportamiento del Tizón Temprano del Tomate en el municipio de Holguín, Cuba, para mejorar el sistema de manejo integrado, puesto que en esta región la enfermedad está presente durante todo el año. Se estudió el nivel de ataque de las áreas afectadas, la aparición de los primeros síntomas, su frecuencia y la tasa de infección aparente en los meses de cultivo. Entre los materiales y métodos utilizados, estuvieron los datos de variables biológicas de la Estación Territorial de Protección de Plantas de Holguín, el análisis de distribución de frecuencia de aparición de la enfermedad, así como la evaluación del comportamiento de los brotes en los diferentes meses del año, revelándose como resultados que la enfermedad está presente desde los inicios del trasplante en

Abstract

In the period 2005-2012, a study was conducted in order to analyze the early blight (*Alternaria solani* Sor.) behavior of tomato in Holguin, Cuba, to improve the integrated management system, since the disease is present throughout the year in this region. It was analyzed the level of attack of the affected areas, the appearance of the first symptoms, frequency, and apparent infection rate in the months of cultivation. Among the materials and methods used are the biological variables data from the Territorial Station of Plant Protection of Holguin, the frequency distribution analysis of the disease onset as well as the behavioral assessment of buds in different months of the year, revealing as results, that the disease is present from the beginning of the transplantation in September, which helped to improve the detection of the warning signals and for plotting

Ricardo – Paz, Nercy Sita, Elena Fonet – Hernández y Silvia Nelly Almaguer – Hidalgo. Comportamiento del Tizón Temprano del Tomate (*Alternaria solani* Sor.) en el municipio de Holguín. Early blight (*Alternaria solani* Sor.) behavior in tomato in Holguin

septiembre, lo que sirvió para el seeding strategies within the integrated perfeccionamiento de las señales de aviso y el management programs. These elements trazado de estrategias de siembra dentro de los supported the development of teaching tasks in programas de manejo integrado. Estos elementos the professional pedagogical process in the constituyeron un sustento para el desarrollo de subject Agricultural Health IV from such specialty tareas docentes en el proceso pedagógico from the University of Pedagogical Sciences in profesional de la asignatura de Sanidad Holguin.

Agropecuaria IV en la carrera de Agropecuaria de la Universidad de Ciencias Pedagógicas de Holguín.

Palabras clave: *Lycopersicon esculentum* Mill., tomate, *Alternaria solani* Sor., Tizón Temprano, primeros síntomas, manejo integrado, proceso pedagógico profesional

Key words: *Lycopersicon esculentum* Mill., tomato, *Alternaria solani* Sor., early blight, early symptoms, integrated management, professional pedagogical process

Introducción

En los países tropicales, el tomate es atacado por diversas plagas y enfermedades que afectan la productividad y calidad de la cosecha. El Tizón Temprano, causado por el hongo *Alternaria solani* Sorauer, es una de las enfermedades más importantes del cultivo a nivel mundial y en Cuba, no solo por la severidad de sus daños, sino también por la vulnerabilidad de los cultivares comerciales.

La enfermedad afecta los órganos aéreos del tomate y en ataques severos puede producirse la defoliación total. Por esta razón, se reduce considerablemente el área verde de la planta y como consecuencia la disminución de los rendimientos puede alcanzar hasta un 50% (Piña, 1979; Zachmann, 1982; Gómez, [et al.], 1999).

En Cuba existe un calendario de siembra del cultivo que abarca los meses de septiembre a abril y considera los meses de noviembre y diciembre como óptimos para la siembra, por la existencia de condiciones de temperatura y horas luz favorables para el desarrollo vegetativo de las plantas (Gallo y Ricardo, 1990).

En estudios realizados en la zona occidental y central del país se pudo determinar que el Tizón Temprano puede aparecer en cualquier fase del cultivo, pero es más frecuente cuando la planta

Ricardo – Paz, Nercy Sita, Elena Fornet – Hernández y Silvia Nelly Almaguer – Hidalgo. Comportamiento del Tizón Temprano del Tomate (*Alternaria solani* Sor.) en el municipio de Holguín. Early blight (*Alternaria solani* Sor.) behavior in tomato in Holguin

alcanza las etapas de floración y fructificación, o sea, a partir de los 35 ó 40 días del trasplante (Centro Nacional de Sanidad Vegetal, 2002) y se establecen los 30 días después de la siembra como el momento de aparición de los primeros síntomas; por lo que pudo desarrollarse un sistema de pronóstico de la enfermedad que constituye una herramienta eficaz en el manejo del cultivo y evita la aparición de grandes afectaciones.

En Holguín, la enfermedad no se comporta de la misma forma, sino que aparece desde los primeros meses de la campaña provocando severas pérdidas de masa foliar en estadios tempranos y se dificulta la aplicación del sistema de pronóstico orientado como parte del manejo de la enfermedad; por tanto, se hace necesario conocer, mediante un estudio específico, el comportamiento de la misma en las condiciones del territorio.

Materiales y métodos

Para el desarrollo del trabajo se tomaron los datos de variables biológicas de la Estación Territorial de Protección de Plantas (ETPP) de Holguín, así como de la Dirección Provincial de Protección Fitosanitaria de Holguín, pertenecientes al Sistema Estatal de Sanidad Vegetal, y las variables climáticas de la Estación Meteorológica del municipio de Holguín, del Centro Meteorológico Provincial de Holguín.

De acuerdo con el calendario de cultivo del tomate en Cuba, que incluye tres fechas de siembra (temprana, óptima y tardía), se estudió en cada una de ellas el comportamiento de la enfermedad en el territorio de Holguín durante 10 campañas (2002-2012) considerando:

- ✓ Afectación de áreas en los meses de la campaña
- ✓ Frecuencia de aparición en relación con la edad del cultivo
- ✓ Momento de aparición de los primeros síntomas en los meses de la campaña
- ✓ Tasa de infección aparente durante la campaña

De las 10 campañas analizadas se seleccionó el período 2005-2012 por presentar datos continuos y completos, compilando las áreas afectadas por el patógeno en los meses de septiembre a abril y se calculó el porcentaje de área afectada teniendo en cuenta la observada. En las últimas tres campañas se calculó además, en un estudio más específico, la relación entre la sumatoria de las áreas con ataques medios e intensos y el área total observada.

En el análisis de las campañas seleccionadas (2005-2012) se confeccionaron 15 curvas epidemiológicas con los datos del comportamiento de la enfermedad por campaña y fechas de siembra,

Ricardo – Paz, Nercy Sita, Elena Fornet – Hernández y Silvia Nelly Almaguer – Hidalgo. Comportamiento del Tizón Temprano del Tomate (*Alternaria solani* Sor.) en el municipio de Holguín. Early blight (*Alternaria solani* Sor.) behavior in tomato in Holguin

y a partir de las mismas se realizó un análisis de distribución de frecuencia de aparición en el momento en que se detectaron los primeros síntomas, con el objetivo de determinar la relación existente entre este indicador y la edad del cultivo (días transcurridos a partir del trasplante).

Para conocer el momento de aparición de los primeros síntomas de la enfermedad, se evaluó el comportamiento de los brotes del Tizón Temprano en los diferentes meses de la campaña mediante el cálculo de la media aritmética de los días en que aparecen los primeros síntomas, entre los meses de septiembre a enero, donde se realizan las principales siembras, y además se calculó el valor promedio por meses de la tasa de infección logística o aparente (incremento de la población del patógeno) a los 30 días de sembrado el cultivo, calculado por el método de Van der Plank (1963), mediante la fórmula:

$$r = \frac{\log it X_2 - \log it X_1}{t_2 - t_1}$$

Donde:

r: tasa de infección logística

X₂: fracción del follaje enfermo en el tiempo 2

X₁: fracción del follaje enfermo en el tiempo 1

t₂ - t₁: tiempo en días entre la última evaluación y la primera

logit X₂ y logit X₁: valores que se obtienen a partir de una tabla

Resultado y discusión

Los valores medios del área de tomate afectada por el Tizón Temprano en el período 2005-2012 en el territorio del municipio de Holguín (Figura 1) muestran que la enfermedad está presente desde los inicios del trasplante en el mes de septiembre.

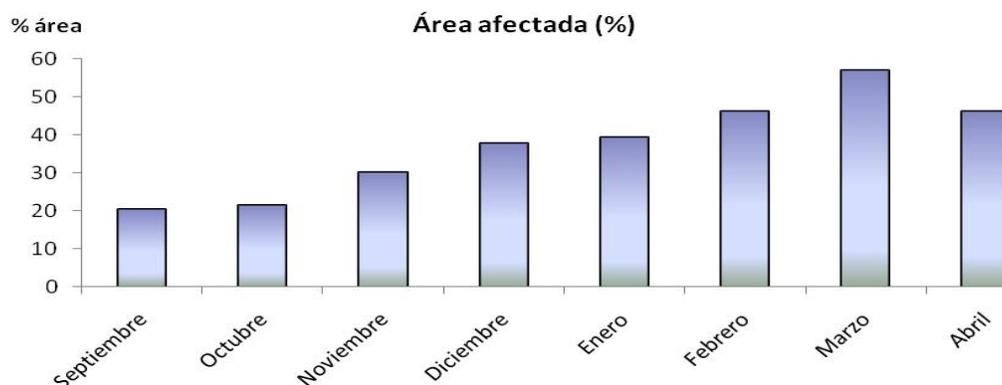


Figura 1. Promedio de área afectada por Tizón Temprano en el cultivo del tomate expresada en porcentaje con respecto al área observada en las campañas 2005-2012 en el municipio de Holguín

Ricardo – Paz, Nercy Sita, Elena Fonet – Hernández y Silvia Nelly Almaguer – Hidalgo. Comportamiento del Tizón Temprano del Tomate (*Alternaria solani* Sor.) en el municipio de Holguín. Early blight (*Alternaria solani* Sor.) behavior in tomato in Holguin

Las áreas afectadas se incrementan paulatinamente, alcanzando entre diciembre y enero cerca de un 50% del área sembrada, con un notable aumento a medida que avanza la campaña, mostrando los mayores valores en el mes de marzo. El descenso que aparece en abril se relaciona con la disminución del área existente del cultivo debido a la cosecha.

Este resultado confirma que los cultivos que se desarrollan en los primeros meses de la campaña reciben una carga ligera del patógeno, pero a medida que avanza el período de siembra, las plantaciones que comienzan su ciclo vegetativo entre diciembre y enero están expuestas a una mayor carga de inóculo y desarrollan un intenso ataque de la enfermedad con el consecuente deterioro foliar y el acortamiento de la etapa vegetativa, lo que influye en los rendimientos. Estos resultados confirman los referidos por Piña (1979) en cuanto al volumen de infección esperado en ese período.

En el estudio se confirma, igualmente, que aún en las siembras iniciales hay inóculo del patógeno presente que provoca la aparición de la enfermedad desde el inicio de la campaña, lo que está determinado por la presencia del hongo que permanece en el suelo a partir de campañas anteriores, debido al uso continuado de los mismos suelos para la siembra del cultivo y a la existencia de ciertos niveles de infección en otras solanáceas, silvestres y cultivadas, durante casi todo el año. Estos resultados coinciden con los informados por Castellanos (2000), que realizó un amplio estudio de hospederos alternativos.

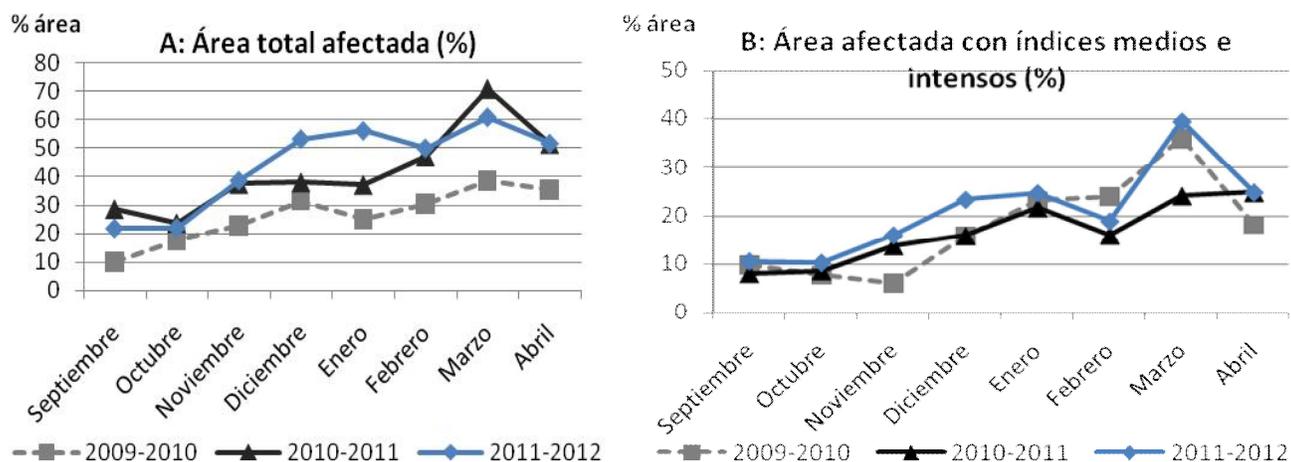


Figura 2. Área de tomate afectada por Tizón Temprano. A: porcentaje del área afectada total, B: porcentaje de área afectada con índices medios e intensos en las campañas 2009-2012 en el municipio de Holguín

En la Figura 2 aparece la información acerca de las tres campañas comprendidas entre el 2009 y el 2012, donde se realizó un análisis más específico y comparativo de tres campañas consecutivas en las que, además del área total afectada (A), se toman en consideración las áreas que presentaron índices

Ricardo – Paz, Nercy Sita, Elena Fonet – Hernández y Silvia Nelly Almaguer – Hidalgo. Comportamiento del Tizón Temprano del Tomate (*Alternaria solani* Sor.) en el municipio de Holguín. Early blight (*Alternaria solani* Sor.) behavior in tomato in Holguin

de afectación medios e intensos (B) que son los que determinan la presencia de daños de consideración. Como se observa, ocurrieron incidencias en un 10 y un 30 % del área observada en septiembre, inicios de la campaña, con índices medios e intensos en un 10% de las mismas que se incrementaron paulatinamente, alcanzando valores de afectación entre 40 y 70 % del área en el mes de marzo, con índices medios e intensos entre 25 y 40 %.

Estos resultados están relacionados con la capacidad del patógeno de desarrollar varios ciclos de infección en el período vegetativo del cultivo, lo que provoca un incremento progresivo de la fuente de inóculo en las áreas, que a su vez contaminan las nuevas siembras cercanas, principalmente las situadas en la misma dirección del viento, ya que los conidios son transportados por el mismo a grandes distancias. Kemmitt (2002) hace referencia a un comportamiento semejante en áreas de la Florida.

Las siembras tardías reciben una mayor presión de inóculo y es bastante común que su rendimiento se vea más afectado, debido a la pérdida de follaje útil en un corto período de tiempo, lo que concuerda con trabajos realizados por Piña (1979) y Rista (2009).

En el análisis de distribución de frecuencia de aparición de los primeros síntomas del Tizón Temprano con respecto a la edad del cultivo {días transcurridos después del trasplante (Figura 3)} se obtuvo que en el 88% de las curvas epidemiológicas los primeros brotes de la enfermedad se produjeron antes de los 30 días y el mayor porcentaje (40) se alcanzó entre 14 y 21 días.

Algunos autores (Zachmann, 1982 y Kemmitt, 2002) plantean que las primeras fases fenológicas del tomate (antes de la floración) suelen ser menos susceptibles a la enfermedad por la presencia de determinados compuestos químicos; sin embargo, en el territorio del municipio de Holguín es común que la misma comience a incidir en etapas tempranas del cultivo, lo que determina una mayor afectación en las fases fenológicas donde el cultivo muestra mayor sensibilidad por el cansancio fisiológico. Estos resultados se relacionan con los niveles de afectación discutidos con anterioridad en la Figura 2.

La aparición precoz de los primeros síntomas es una condición a tomar en cuenta en el manejo del cultivo, ya que determina un deterioro foliar temprano y afectación de los rendimientos, a la vez que garantiza un fondo de inóculo que acelera la aparición de la enfermedad en las siembras tardías.

Ricardo – Paz, Nercy Sita, Elena Fonet – Hernández y Silvia Nelly Almaguer – Hidalgo. Comportamiento del Tizón Temprano del Tomate (*Alternaria solani* Sor.) en el municipio de Holguín. Early blight (*Alternaria solani* Sor.) behavior in tomato in Holguin

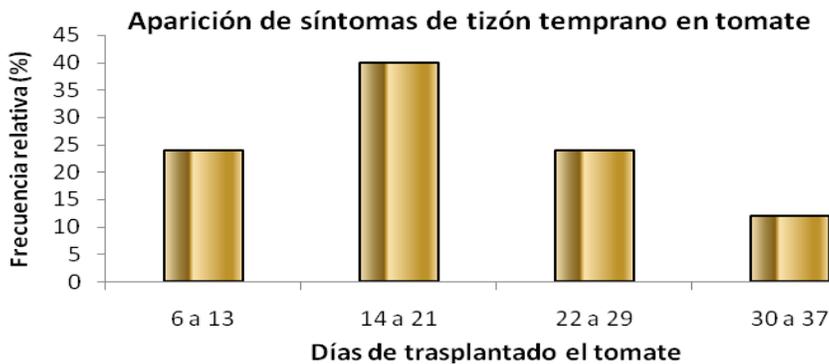


Figura 3. Distribución de frecuencia de aparición de los primeros síntomas del Tizón Temprano del tomate en relación con la edad del cultivo (días de trasplantado) en el período 2005-2012 en el municipio de Holguín

Estos resultados difieren de los planteados por Gómez [et al.] (1999), en el modelo de pronóstico establecido en el país para el comienzo de la enfermedad, en evaluaciones realizadas en la zona central y occidental del país, donde los primeros brotes aparecen a partir de los 30 días del trasplante. La aparición temprana de los síntomas de la enfermedad en las condiciones del municipio de Holguín y el paulatino incremento de nuevas áreas desde los inicios de la campaña, invalida el uso del modelo de pronóstico recomendado, el cual, además, establece los 30 días posteriores al trasplante como la fecha a partir de la cual debe esperarse una mayor frecuencia de aparición de la enfermedad.

En trabajos realizados por Van der Waals (2011) en Sudáfrica, se encuentran referencias similares en cuanto a diferentes comportamientos en zonas de ese país y el autor comenta que la resistencia natural de las hojas nuevas del tomate a la enfermedad puede modificarse debido a las temperaturas prevalecientes. Este comentario resulta interesante puesto que las temperaturas de la zona oriental de Cuba suelen diferenciarse de las del resto del país.

En la Figura 4 se muestra el promedio del número de días en que aparecen los síntomas primarios del Tizón Temprano del Tomate en los principales meses de la campaña en las áreas del municipio de Holguín. En los meses de septiembre a noviembre los primeros síntomas aparecen entre los 17 y 24 días después del trasplante; no obstante, de diciembre a enero el promedio de días disminuye entre 15 y 12 días del trasplante, por lo que la afectación es más precoz, con la consiguiente afectación de la masa foliar. Desde finales de diciembre comienzan las siembras tardías, en las que influye notablemente la densidad de inóculo del patógeno en el reforzamiento de la infección a medida que avanza la campaña.

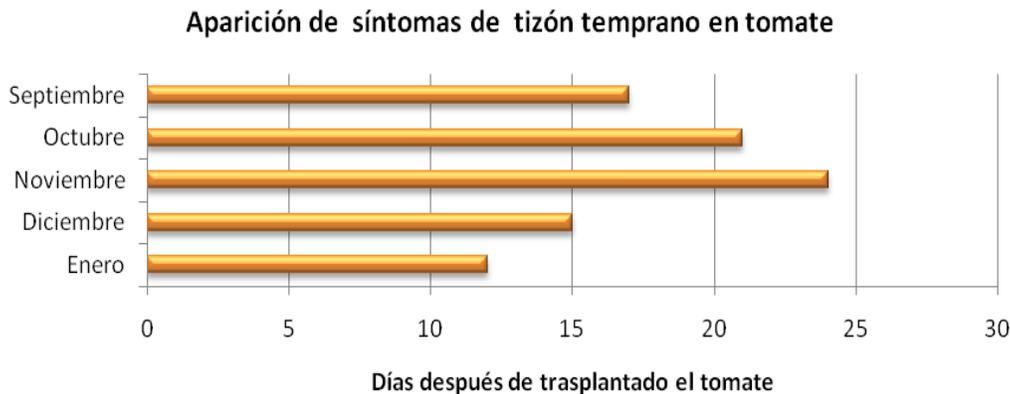


Figura 4. Número de días transcurridos desde el trasplante (promedio) hasta la detección de los síntomas primarios del Tizón Temprano en las campañas de 2005 a 2012 en el municipio de Holguín

Este resultado es importante para el diseño del manejo de la enfermedad, pues brinda información acerca de la posibilidad de seleccionar fechas en que, a pesar de la presencia generalizada del Tizón en la mayoría de las áreas, puede alcanzarse un período mayor de follaje sano que garantice mejores resultados productivos. Asimismo, coincide con el período óptimo establecido en el calendario de siembra del tomate (noviembre-diciembre), de acuerdo con las condiciones del clima y horas luz que lo sitúan en una situación favorable ante el ataque de enfermedades.

Partiendo de que la tasa de infección aparente o logística de la enfermedad es lo que determina la velocidad de una epifitotia y en la mayoría de los casos la temperatura es la variable más importante en el desarrollo infeccioso, resulta muy interesante la información que aparece en la Figura 5. Como se observa, en el período de floración-inicio de la fructificación, que se presenta a partir de los 30 días de trasplantado el tomate, la tasa de infección aparente muestra una disminución de 0,1722 a 0,1345 de septiembre a noviembre. En las siembras tempranas de septiembre, las tasas de infección son elevadas y disminuyen mostrando un mejor comportamiento en noviembre, donde se ubica la etapa óptima de trasplante. Se confirma así que el incremento de la enfermedad es menor en el mes de noviembre y a partir de ese momento vuelve a ascender en las siembras tardías.

Ricardo – Paz, Nercy Sita, Elena Fonet – Hernández y Silvia Nelly Almaguer – Hidalgo. Comportamiento del Tizón Temprano del Tomate (*Alternaria solani* Sor.) en el municipio de Holguín. Early blight (*Alternaria solani* Sor.) behavior in tomato in Holguin

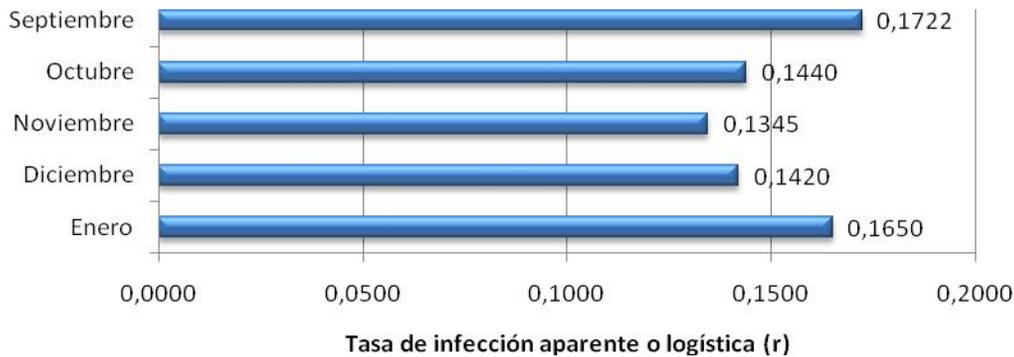


Figura 5. Tasa de infección aparente de Tizón Temprano a los 30 días de trasplantado el tomate en las campañas 2005 al 2012 en el municipio de Holguín

Este resultado tiene relación con el criterio de Castellanos (2000) de que el período de incubación y la duración de las generaciones de *A. solani* se alargan cuando las temperaturas son menores. En el Manual Técnico Manejo Integrado de Plagas (2001) se plantea que la temperatura determina la rapidez de los procesos involucrados en el ciclo de vida de la enfermedad, en particular la duración del período de incubación.

Este comportamiento puede estar relacionado con la disminución de las temperaturas. La temperatura máxima media histórica del municipio de Holguín en septiembre es de 32,7 °C, mientras que en noviembre es de 29,5 °C; las mínimas en ese mismo período descienden de 23,2 °C a 21,3 °C y la temperatura media disminuye de 26,8 °C a 24,6 °C.

En diciembre la tasa de infección del patógeno es mayor que en noviembre (0,1420) y en enero este indicador supera al presentado en el mes anterior (0,1650), que puede estar relacionado con el aumento de la fuente de inóculo en esta etapa, lo que ha sido sugerido por Van der Plank (1963), que plantea que en un período corto de tiempo, durante una estación, la tasa de enfermedad se incrementa en función de la población del patógeno.

A manera de resumen se puede afirmar que mediante los análisis realizados en las campañas comprendidas entre 2005-2012, se logró comprobar que en el municipio de Holguín la enfermedad está presente desde los inicios de la campaña con un sustancial incremento del porcentaje de área afectada a partir de diciembre; además, con el cálculo de la frecuencia de aparición se demostró que los primeros brotes de la enfermedad se producen antes de los 30 días de trasplantado el cultivo, con mayor frecuencia entre los 14 y 21 días.

Ricardo – Paz, Nercy Sita, Elena Fonet – Hernández y Silvia Nelly Almaguer – Hidalgo. Comportamiento del Tizón Temprano del Tomate (*Alternaria solani* Sor.) en el municipio de Holguín. Early blight (*Alternaria solani* Sor.) behavior in tomato in Holguin

Del mismo modo, se pudo comprobar que en el mes de noviembre, considerado como óptimo para la siembra del cultivo, los síntomas primarios del Tizón Temprano aparecen de forma más tardía y la tasa de infección aparente es menor, por lo que el progreso de la enfermedad es más lento. Consecuentemente es posible afirmar que el comportamiento del Tizón Temprano del Tomate en el municipio de Holguín difiere del que se presenta habitualmente en el centro y occidente del país.

A partir del trabajo realizado se hace la propuesta de tareas docentes a aplicar en el proceso pedagógico profesional de la asignatura de Sanidad Agropecuaria IV.

✓ Tarea # 1

Asignatura: Sanidad Agropecuaria IV

Título: Principales enfermedades de interés agrícola en el cultivo del tomate

Introducción:

Los estudiantes del Instituto Politécnico Agropecuario (IPA) durante un recorrido por el cultivo del tomate que se desarrolla en las Áreas Básicas Experimentales (ABE) detectaron que este manifiesta manchas concéntricas de color amarillento en hojas, vainas y plantas en general, además de un enanismo evidente en toda el área; debido a esto, ha disminuido la producción en los últimos meses. Para profundizar en estos contenidos, te sugerimos ejecutes las siguientes actividades:

- . Realiza la toma de muestras de plantas afectadas por esta enfermedad en las ABE de tu escuela.
- . Investiga en qué momento a partir del trasplante del cultivo aparecieron los primeros síntomas.
- . Dibuja en tu libreta, apoyándote de un microscopio, el cuerpo fructífero del género *Alternaria* donde se muestre la disposición de los principales elementos que lo conforman. Redacta un párrafo donde expliques el ciclo de vida de estos hongos.
- . Explica las características que presentan las plantas recolectadas por ti en esa área.

Sugerencia: Puedes auxiliarte del [software Agroecan](#) disponible en la página Web de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “José de la Luz y Caballero” a través de la pantalla principal y su módulo Temas.

✓ Tarea # 2

Asignatura: Sanidad Agropecuaria IV

Título: Manejo Agroecológico de los Agentes Nocivos en el cultivo del tomate.

Introducción:

Estudios realizados en el período desde enero hasta agosto del 2011 en la Estación Experimental de La Jíquima han demostrado que el uso de plaguicidas químicos (Zineb y Maneb) para el control de

Ricardo – Paz, Nercy Sita, Elena Fonet – Hernández y Silvia Nelly Almaguer – Hidalgo. Comportamiento del Tizón Temprano del Tomate (*Alternaria solani* Sor.) en el municipio de Holguín. Early blight (*Alternaria solani* Sor.) behavior in tomato in Holguin

enfermedades dañinas en el cultivo del tomate, han provocado la contaminación del aire, suelo, agua y los productos cosechados. Para profundizar en estos contenidos te sugerimos realices las siguientes actividades:

- . Consulta el material titulado “Comportamiento del Tizón Temprano del Tomate (*Alternaria solani* Sor.) en el municipio de Holguín, Cuba” y analiza en qué etapas del año aparece con mayor frecuencia.
- . Explica cómo influyen en el medio ambiente los plaguicidas químicos utilizados contra estas enfermedades.
- . Sugiere otros métodos alternativos para el combate de estas enfermedades.

Sugerencia: Puedes auxiliarte del [software Agroecan](#) disponible en la página Web de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “José de la Luz y Caballero” a través de la pantalla principal y su módulo Temas.

Conclusiones

La enfermedad Tizón Temprano del Tomate se presenta en el municipio de Holguín desde los inicios de la campaña del cultivo con notable incremento del porcentaje de área afectada a partir de diciembre. Los primeros síntomas de la enfermedad se producen antes de los 30 días de trasplantado el cultivo y con mayor frecuencia entre los 14 y 21 días. En el mes de noviembre los síntomas primarios del Tizón Temprano aparecen de forma más tardía y la tasa de infección aparente es menor, por lo que el progreso de la enfermedad es más lento. Es por ello que el sistema de pronóstico de la enfermedad recomendado dentro del Manejo Integrado del Cultivo no puede aplicarse en las condiciones del municipio, elementos que son estudiados por los estudiantes de la carrera de Agropecuaria en la Universidad de Ciencias Pedagógicas “José de la Luz y Caballero” a través del uso de tareas docentes.

Bibliografía

- CASTELLANOS, LEÓNIDES. Nocividad, epidemiología y manejo del Tizón Temprano (*Alternaria solani* Sor.) en el cultivo de la papa. Tesis presentada en opción al título académico de Doctor en Ciencias Agrícolas. Villa Clara, Universidad Central “Martha Abreu”, 2000.
- CUBA. CENTRO NACIONAL DE SANIDAD VEGETAL (CNSV). Programa de Defensa Fitosanitaria para Hortalizas. La Habana, 2002.
- GALLO, J. M. Y S. RICARDO. El cultivo del tomate. La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 1990.
- GÓMEZ, GUADALUPE [ET AL.]. Modelo de pronóstico del Tizón Temprano (*Alternaria solani* Sor.) en papa y tomate en Cuba. Fitosanidad (La Habana) 3 (3): 89-94, sept. 1999.

Ricardo – Paz, Nercy Sita, Elena Fonet – Hernández y Silvia Nelly Almaguer – Hidalgo. Comportamiento del Tizón Temprano del Tomate (*Alternaria solani* Sor.) en el municipio de Holguín. Early blight (*Alternaria solani* Sor.) behavior in tomato in Holguin

KEMMITT, GREG. Early blight of potato and tomato. APSnet (American Phytopathological Society), 2002.

[Disponible desde

<http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/fungi/ascomycetes/pages/default.aspx>]

[Visitado 24/09/2011 10:20 AM].

MANUAL TÉCNICO MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS. (Proyecto Regional VIFINEX). Salvador, Universidad de Salvador, 2001. [Versión electrónica]

PIÑA, ARMANDO. Metodología de señalización del tizón temprano (*Alternaria solani* (Ell y Martin) Jones y Grout) en los cultivos de papa y tomate. La Habana, INISAV, 1979.

RISTA, L. M. Enfermedades de cultivos en invernaderos III. Tomate y pimiento. Argentina, Universidad Nacional del Litoral, 2009.

[Disponible desde <http://fca.unl.edu.ar/intensivos/publicaciones.htm>]

[Visitado 21/07/2010 9:45 AM].

VAN DER WAALS, JACQUIE. Early blight of potatoes; Department of Microbiology and Plant Pathology University of Pretoria, Southern African Society, 2011.

[Disponible desde <http://www.snapsites.nett>]

[Visitado 12/10/ 2011 11:25 AM].

VAN DER PLANK. Epidemic and control. New York, Academic Press, 1963.

ZACHMANN, RAINER. El Tizón Temprano de la papa *Alternaria solani*. Boletín de información técnica 17 (Lima, Perú), 1982.

Ricardo – Paz, Nercy Sita, Elena Fornet – Hernández y Silvia Nelly Almaguer – Hidalgo. Comportamiento del Tizón Temprano del Tomate (*Alternaria solani* Sor.) en el municipio de Holguín. Early blight (*Alternaria solani* Sor.) behavior in tomato in Holguin

ABOUT THE AUTHORS / SOBRE LAS AUTORAS

Ing. Nercy Sita Ricardo - Paz. (cuarentenapro@sanvehlg.co.cu). Ingeniera Agrónoma. Inspectora de cuarentena exterior en el Aeropuerto “Frank País” de la Dirección Provincial de Sanidad Vegetal. Prolongación de Carbó, No 40. Rpto. Alturas de Parera. Teléfono: 471451 y 463609. Reside en Avenida Nicio García No. 199 F2 / 27 y 31. Rpto Piedra Blanca. Holguín, Cuba. Línea de investigación: comportamiento del cultivo del tomate en la provincia de Holguín.

Dr. C. Elena Fornet - Hernández. (efornet@cisat.cu). Máster en Ciencia de la Gerencia y la Innovación. Doctora en Ciencias Agrícolas. Profesora Titular. Investigadora Titular del Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales y Tecnológicos. Calle 18 / 1. y Maceo. Reparto El Llano. Teléfono: 473445. Reside en General Marrero No. 153 / Cuba y Garayalde. Holguín, Cuba. Línea de investigación: gestión de la ciencia, la innovación y el medio ambiente.

M. Sc. Silvia Nelly Almaguer - Hidalgo. (silvia@ucp.ho.rimed.cu). Licenciada en Educación, en la especialidad de Agronomía. Máster en Nuevas Tecnologías para la Educación. Profesora Auxiliar del Departamento de Agropecuaria de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “José de la Luz y Caballero” de Holguín, Avenida de los Libertadores No. 278. Holguín. Cuba. CP 81000. Teléfono: 482160. Reside en Calle Carlos Manuel de Céspedes No. 42 / Independencia y González Clavel. Reparto Vista Alegre. Holguín, Cuba. Línea de investigación: las nuevas tecnologías en el proceso pedagógico profesional de la carrera de Agropecuaria.

Fecha de recepción: 1 de febrero 2013

Fecha de aprobación: 23 de junio 2013

Fecha de publicación: 1 de octubre 2013