

Patógenos fúngos y sus implicaciones económicas en el proceso de aclimatización de vitroplantas de piña (*Ananas comosus* L).

Fungi pathogens and their economic implications in the process of acclimatization of pineapple vitroplants (*Ananas comosus* L).

Aliuska Sierra Peña and Alexis A. Hernández Mansilla

Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Ciego de Ávila. Carretera a Moron km 9 ½. Ciego de Ávila. Cuba.

Email: aliuska@facagro.unica.cu and alexis@facagro.unica.cu

Resumen

En áreas del Centro de Bioplasmas perteneciente a la Universidad de Ciego de Ávila y durante el período de Abril del 2001 a Diciembre del 2002, se realizaron evaluaciones sistemáticas para cuantificar las pérdidas por mortalidad a causa de patógenos fúngos de vitroplantas de piña (*Ananas comosus* (L) en híbridos MD2 de la variedad Cayena lisa en fase de aclimatización. En cada muestreo se cuantificaron las plantas muertas y se clasificaron según sintomatología (Hernández et al, 2001), para cada uno de los patógenos presentes (*P. nicotianae*, *Rhizoctonia solani* y *Fusarium subglutinans*). Se determinó el comportamiento de la mortalidad según diferentes fases de desarrollo de las plántulas, la incidencia de los patógenos y se estimaron las pérdidas en función del valor comercial de las vitroplantas y su comportamiento por épocas del año. Se ratificó que *Phytophthora nicotianae*, *Rhizoctonia solani* y *Fusarium subglutinans* son organismos causales de más altos niveles de mortalidad donde predomina *P. nicotianae*, que la fase II (entre 60 a 90 días) es la más afectada y que las pérdidas alcanzan los \$ 86.7 en este período, para una estimación anual de \$ 1040.40 de no cumplir con las medidas propuestas de manejo integrado.

Palabras claves: Hongos patógenos, Enfermedades de la Piña, *P. nicotiana* subglutinans, *Rhizoctonia solani*

Abstract

In areas of the Center of Bioplasmas belonging to the University of Ciego de Ávila and during the period of April of the 2001 to December of the 2002, they were carried out systematic evaluations to quantify the losses for mortality because of fungi pathogens of pineapple vitroplants (*Anans comosus* (L) in hybrid MD2 of the variety Cayena lisa in acclimatization phase. In each sampling the dead plants were quantified and they were classified according to the symptoms (Hernández et to the, 2001), for each one of the present pathogens (*P. nicotianae*, *Rhizoctonia solani* and *Fusarium subglutinans*). The behavior of the mortality was determined according to different phases of development of the plantlets, the incidence of the pathogens and they were considered the losses in function of the commercial value of the vitroplants and its behavior for times of the year. It was ratified that *Phytophthora nicotianae*, *Rhizoctonia solani* and *Fusarium subglutinans* are causal organisms of higher levels of mortality where *P. nicotianae* prevails that the phase II (among 60 to 90 days) it is the most affected one and that the losses reach those \$86.7 in this period, for an annual estimate of \$1040.40 of not fulfilling the measures proposals of integrated handling.

Key words: Fungi pathogens, Pinepples diseases, *P. nicotinae*, *Fusarium subglutinans*, *Rhizoctonia solani*, Loss Estimation

Introducción

Ciego de Ávila, constituye en Cuba la más importante región en la producción de esta fruta, actualmente el Ministerio de la Agricultura y algunas instituciones científicas de esta zona realizan grandes esfuerzos por desarrollar las condiciones y atenciones agrotécnicas que exige el cultivo, así como se enfocan trabajos de mejoramiento genético, con el objetivo de alcanzar rendimientos cada vez más elevados. Uno de los aspectos de mayor envergadura ocupa el trabajo de obtener material de propagación para abastecer los planes de desarrollo propuestos, dentro de los que figuran la obtención de posturas mediante el sistema de propagación “in vitro”, así como los sistemas ordinarios de reproducción agámica mediante hijos claves. La fase de vivero y campo resulta altamente sensible a la afectación de enfermedades y produce pérdidas considerables de forma directa e indirecta pues impide llevar a efecto la siembra de las áreas propuestas sumado el propio valor de los propágulos (Rhobach and Smith , 1994 ; Hernández, 1999). Los sistemas de obtención de plantas “in vitro”

resultan muy sensible a la afectación de los hongos fundamentalmente por los altos niveles de mortalidad que se reflejan en la fase de aclimatización. Dentro de las enfermedades de origen fúngico que nos afectan en estos sistemas, se encuentran informadas las causadas por: *Phytophthora nicotianae*, *Rhizoctonia solani* y *Fusarium subglutinans*, donde la primera de las especies citadas, predomina significativamente (Hernández et al 2002). Razones para exigir la protección de las vitroplantas en la fase de aclimatización, además de desconocer con exactitud el efecto económico que ocasionan estos patógenos dentro de los sistemas productivos de este tipo, aspecto que constituye el objetivo fundamental de este trabajo.

Materiales y métodos

Se realizaron evaluaciones para contabilizar las plantas muertas con una frecuencia quincenal a las diferentes fases (I, II y III) de aclimatización de las vitroplantas en el Centro de Bioplasmas de la Universidad de Ciego de Ávila, durante el período de abril/2001 a Dic/2002. Se caracterizaron las patologías presentes y su manifestación sintomatológica en las plantas afectadas de acuerdo a la descripción de los síntomas para cada uno de los patógenos fúngicos: *P. nicotianae*, *Rhizoctonia solani* y *Fusarium subglutinans*. (Hernández et al, 2002). Finalmente se realizaron las pruebas de patogenicidad para corroborar los resultados obtenidos y comprobar la similitud de los síntomas producidos para cada agente causal. Los muestreos fueron realizados mediante una inspección visual al total de las bandejas de crecimiento y se determinó el porcentaje de mortalidad para cada uno de los agentes causales presentes, según días de desarrollo fenológico en función de la fecha de plantación y se determinaron los meses de mayor mortalidad y la estimación de las pérdidas para un año de acuerdo a las afectaciones calculadas en el período analizado. Para el análisis de estimación de pérdidas parciales y totales se partió del número de plantas enfermas y del valor monetario de comercialización de las mismas, que establece el Centro de Bioplasmas.

Resultado y discusión

La incidencia de estos patógenos como resultado de los muestreos para la estimación de pérdidas en las casa de aclimatización de vitroplantas se comportó de forma general según las tres fases por las cuales deben transitar, los niveles porcentuales de mortalidad de *P. nicotianae* alcanzaron 28.53% , *Rh. solani* con 0.43 % y *F. subglutinans* con 0.12 %, lo que indica que en las condiciones nuestras de las casas de aclimatización, *P. nicotianae* pasa a ocupar un primer orden de importancia a causa de los niveles de mortalidad de las plántulas en desarrollo, que implican a su vez fuertes pérdidas de vitroplantas que no llegan a constituir material agámico a sembrar. Resultados anteriores se informan por Hernández et al, (2002) donde este mismo patógeno se mantiene en primacía sobre el resto de los fitopatógenos fúngicos que inciden en esta fases. (fig.1).

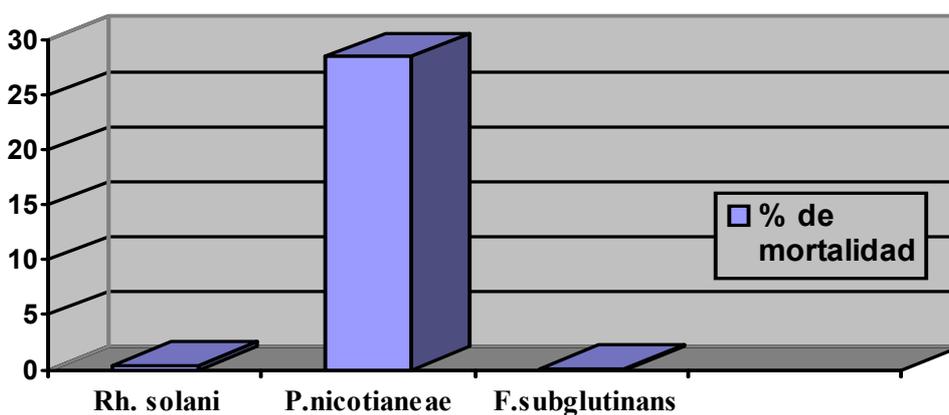


Fig 1 Porcentaje de mortalidad de vitroplantas por agentes fúngicos. Centro de Bioplasmas Ciego de Avila Abril 2001 a Dic 2002

El comportamiento de los patógenos causantes de pudriciones en las vitroplantas se analizaron de acuerdo a la edad fenológica (partiendo de la fecha de siembra). Estos fitopatógenos mantuvieron una incidencia a lo

largo de todo el período de aclimatización, no obstante se observó que los mayores porcentajes de mortalidad ocurren en la fase II enmarcados entre los 69 a 90 días de sembradas las vitroplantas, esta situación se manifiesta de manera semejante para los tres patógenos y pone en evidencia la necesidad de brindar protección durante todo este período, con énfasis en la fase II. (Fig 2). Condiciones de viveros de campo propiciaron un desarrollo similar para las patologías fúngicas en esta misma región y se señala que el periodo entre los 30 a 70 días de desarrollo de propágulos como el de mayor peligro que implican la necesidad de la protección fitosanitaria para estas etapas del cultivo (Hernández , 1999; Hernández et al, 2000 b)).

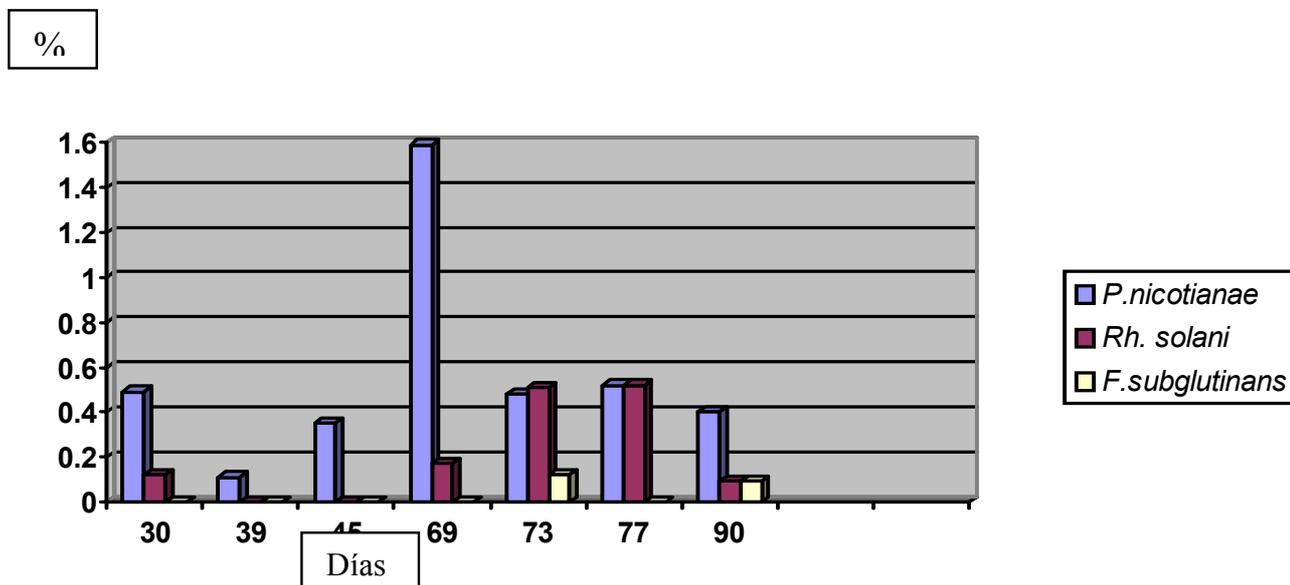


Fig2. Dinámica de mortalidad de vitroplantas de piña en fase de aclimatación.
Centro Bioplantas Ciego de Avila Abril 2001- Dic 2002

El comportamiento de la mortalidad de las vitroplantas en cada una de las fases se comportó de la siguiente forma: La fase I presentó afectaciones de un 0.39 % de *Rh solani* , 10.69 % de *P.nicotianae* y 0.02 % de *F. subglutinans*. En fase II los porcentajes de mortalidad 0.44 % , 34.8 % y 0.34 % por *Rh .solani*, *P.nicotianae* y *F. subglutinans* respectivamente. En fase III la incidencia de estos patógenos se presentó con una mortalidad de vitroplantas de *Rh. solani* de 0.41 % , 2.3 % para *P.nicotianeae* y 0.08 % para *F. subglutinans*.(Fig 3).

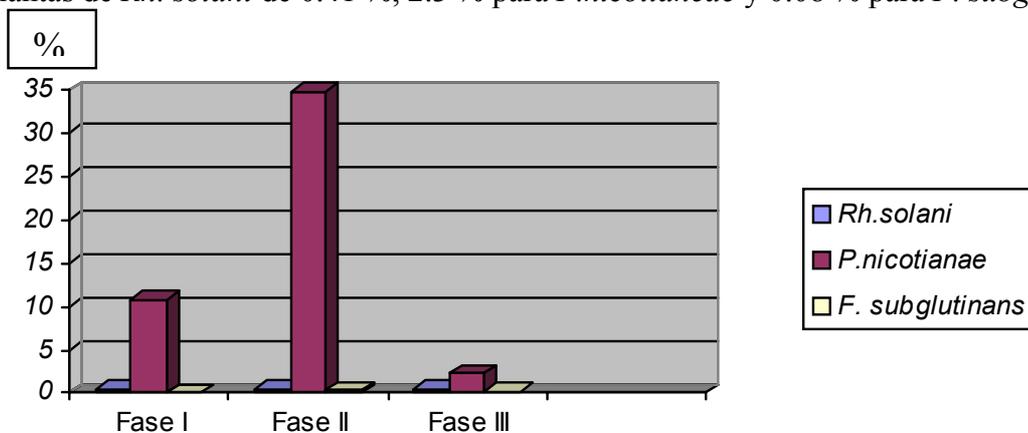


Fig 3 . Comportamiento de la mortalidad según patógenos fúngicos en las fases de aclimatación de las vitroplantas de piña.
Centro de Bioplantas Ciego de Avila Abril 2001–Dic 2002

el aumento estrechamente

relacionados a la manifestación de las condiciones climáticas pero que todos ocupan por las afectaciones que causan los mismos niveles de responsabilidad por lo que no se recomienda absolutizar a ninguno en particular en cuanto a un orden de importancia según resultados de análisis de componentes principales con las condiciones climáticas y los niveles de incidencia de *P. nicotianae*, *F. subglutinans* y *Chalara paradoxa* (Hernández, 1999 ; Hernández et al, 2000 a)).

Es de suma importancia tener en cuenta antes de proceder a la estimación de pérdidas analizar el comportamiento de la mortalidad de las vitroplantas por cada fase según diferentes meses del año aspecto que se reflejan en la figura 4. Se observa un período de alta afectación durante los meses de Marzo a Julio, esto coincide con los meses de altas temperaturas que favorecen el desarrollo de *P. nicotianae* que constituye el fitopatógeno de mayor incidencia e importancia. En cuanto al comportamiento epidemiológico se plantea que *P. nicotianae* se desarrolla más severamente en áreas con excesiva irrigación y a temperaturas entre 20 a 27 °C (Erwin y Riveiro, 1996), condiciones predominantes en casas de cultivo que se emplean para la aclimatización de la vitroplantas las cuales por sus exigencias hídricas para evitar su deshidratación por falta del sistema radicular se someten a un régimen de riego que contribuye al desarrollo de este patógeno fungoso.

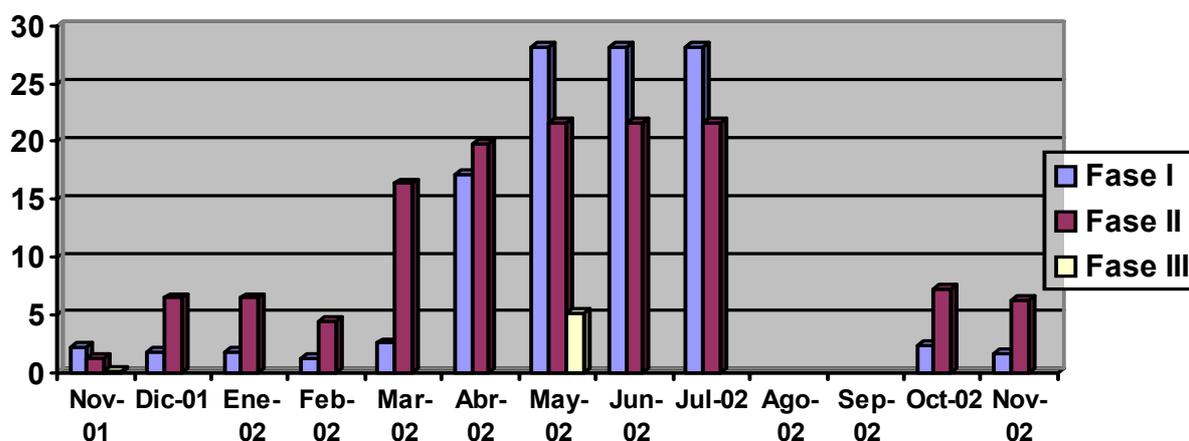


Fig 4 Dinámica general del porcentaje de mortalidad de vitroplantas en fases de aclimatización por patógenos fungosos. Centro de Bioplasmas. Nov/01 a Nov /02

Respecto al comportamiento de las pérdidas podemos resumir que el período de marzo a julio constituye el de mayores pérdidas a causa de la mortalidad de las vitroplantas por tanto durante este tiempo se justifica la toma de medidas fitosanitarias severas en las cuales se debe realizar tratamientos adicionales de funguicidas de acción selectiva sobre *Oomycetes*, así como empleo de medios biológicos como *Trichoderma* y una cuidadosa regulación del riego, con un fuerte saneamiento mediante selección negativa de plantas enfermas que ayuden a disminuir las fuentes de inóculos para lo cual de forma general deberá aplicarse como partes del sistema de manejo integrado (Hernández et al, 2001)

Las estimación de las pérdidas ocasionadas por los patógenos fúngicos en la fase de aclimatización se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1. Estimación de pérdidas a causa de patógenos fúngicos en los sistemas de aclimatización de vitroplantas. Centro de Bioplasmas de Ciego de Ávila. Período de Abril/2001 a Nov/2002.

Fases	# de plantas	Promedio de	% de mortalidad	Pérdidas (\$)	Período anual
-------	--------------	-------------	-----------------	-----------------	---------------

	afect. Total período evaluado	Plantas afect/ mes	total período evaluado	Promedio mensual	Pérdidas (\$)
Fase I	7737	276	7.9	41.4	496.80
Fase II	16192	578	17.05	86.7	1040.40
Fase III	325	12	1.3	1.8	21.60
Total	24254	866.2	11.20	129.93	1559.16

En la tabla anterior se refleja la importancia de las pérdidas sufridas a causa de los patógenos fúngicos que afectan este cultivo en fase de aclimatación de vitroplantas. Se estiman pérdidas por cada una de las fases donde se destaca la fase II con un valor de \$ 86.70 para un total anual de \$ 1040.40. Como pérdidas generales en el sistema de adaptación se logra estimar valores anuales de \$1559.16. Estos estimados informan de la importancia que tienen las afectaciones por hongos en este tipo de sistema de propagación, lo cual exige la necesidad de implementar un sistema de manejo integrado que permita la protección eficiente de estos sistemas. Semejante resultados se informaron en el período de abril a Junio del 2001 (Hernández et al, 2002) donde las pérdidas son más cuantiosas (\$ 2977.20 como pérdida general en el sistema) aspecto que se explica debido a la presencia de condiciones climáticas favorables para *P. nicotianae* que predominaban en el período en que se evaluaron las pérdidas donde se intensifican los porcentajes de mortalidad.

Respecto a las causas que implican un incremento de estas enfermedades se deben en su mayoría a medidas y condiciones agrotécnicas que no se realizan consecuentemente, tales como falta de desinfección de las bandejas, canteros que se emplean como soporte de bandejas, acumulación de charcos de agua en las áreas de la casa de adaptación, cobertores sucios y contaminados, mal manejo del sustrato (contaminado), falta de vertederos apropiados para la eliminación de los materiales de desechos y restos de plantas muertas, no existencia de una sistematicidad de tratamientos de desinfección y adicionales con funguicidas sistémicos y de contacto (estrategias de manejo de funguicidas), monitoreo consecuente de las enfermedades y la falta en muchos casos de medidas de saneamiento. Aspectos que de forma general constituyen la formación de fuentes de inóculos importantes que favorecen la aparición y desarrollo de las epifitias. Esto implica a la toma de medidas importantes que reduzcan el efecto de la fuentes de inóculos y limiten el desarrollo de las enfermedades.

Conclusiones

- 1.-Las fases de aclimatación del cultivo de la piña dentro de los sistemas de producción de vitroplantas sufren severas pérdidas por efecto de mortalidad a causa de hongos fitopatógenos, donde participan por orden de importancia *P. nicotianae* (28.53 %), *Rhizoctonia solani* (0.43 %) y *Fusarium subglutinans* (0.12%).
- 2.-Los mayores índices de mortalidad ocurren a causa de *P. nicotianae* en la fase II de aclimatación con porcentajes de (34.8 %) durante el período de marzo a julio, concentrándose en este tiempo las mayores pérdidas, que exigen de la aplicación de un buen sistema de medidas fitosanitarias.
- 3.-Las pérdidas económicas ocasionadas por los patógenos fungoso ascienden a valores de \$ 1559.16 en el período de un año, donde resaltan la fase II con \$ 86. 70 como promedio mensual con una implicación anual de \$1040. 40 .

Recomendaciones

1. Cumplir con las medidas propuestas en el Manejo Integrado de patógenos fungosos para los sistemas de aclimatación de vitroplantas de piña.

Bibliografía

1. **Erwin , D.C. and O.K Ribeiro.** *Phytophthora diseases worldwide* / eds. Erwin, D.C. and O.K Ribeiro. __ Minnesota: The American Phytopathology Society, 1996.
2. **Hernández, A.** Determinación, Epifitiología y Control de los patógenos fúngicos que afectan la fase de vivero en el cultivo de la piña. __ La Habana: Facultad de Biología. Universidad de La Habana. Cuba. 1999. __ Tesis de Maestría.

3. **Hernández, A, Berta L. Muiño y A. Martín a)** Epifitiología de las enfermedades fúngicas presentes en la fase de viveros en el cultivo de la piña en Cuba. Fitosanidad Vol. 4 no. 1-2, marzo-junio. 2000.
4. **Hernández, A; Berta L. Muiño; Carmen Roson y Caridad Casola b).** Determinación, Epifitiología, Control y Manejo Integrado de patógenos fúngicos en la fase de viveros del cultivo de la Piña. XIII Forum de Ciencia y Técnica. Empresa Piña. Ciego de Avila. Cuba. 2000.
5. **Hernández et al.** Incidencia, estimación de pérdidas y manejo en el control de patógenos fungosos en sistemas de manejo propagación de vitroplantas de piña (*Ananas comosus* (L). Fourth International Pineapple Symposium. Ciudad de Veracruz. México. Abril 16 – 19/2002.
6. **Rohrbach, k.G. and Schmitt D.P.** Pineapple Parts IV. En: Compendium of Tropical Fruit Diseases. __EUA: The American Phytopathological Society, 1994



Phytophthora nicotianae



Fusarium subglutinans



Rhizoctonia solani