

Hongos asociados al cultivo de la cebolla (*Allium fistulosum* L.) en los municipios Jesús Enrique Lossada y Maracaibo, estado Zulia, Venezuela

Fungi associated with the cultivation of onion (*Allium fistulosum* L.) in the Jesús Enrique Lossada and Maracaibo municipalities, Zulia state, Venezuela

Arocha Irma¹, Hernández Sharles¹, Araujo Deisy^{1*} y
Colina Ana¹

¹Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía. Correos electrónicos:
iarocha@fa.luz.edu.ve; shernandez@fa.luz.edu.ve; deisyaraujo@gmail.com;
acolina@fa.luz.edu.ve.

Resumen

La cebolla (*Allium fistulosum* L.) es un cultivo de importancia en Venezuela, sin embargo existen poca investigación acerca de las enfermedades fúngicas que lo afectan, por lo que en esta investigación se identificaron los hongos fitopatógenos presentes en el cultivo en zonas productoras de los municipios Jesús Enrique Lossada, y Maracaibo del estado Zulia. Se muestrearon plantas completas con síntomas de posibles enfermedades fungosas. En el laboratorio de Microbiología y Fitopatología de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, se aislaron y purificaron los hongos. Se identificaron los géneros *Alternaria*, *Cladosporium*, *Colletotrichum*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Paecilomyces*, *Phoma*, *Stemphylium* y *Verticillium*. Siendo de mayor interés *Alternaria*, *Phoma* y *Stemphylium*, por ser reportados como causantes de enfermedades de importancia en el cultivo de cebolla.

Palabras clave: hongos fitopatógenos, *Alternaria*, *Stemphyllium*.

Abstract

The onion (*Allium fistulosum* L.) is an important crop in Venezuela, however there is little research on the fungal diseases that attack it, therefore, in this investigation, the phytopathogenic fungi present in the crop were identified in

Recibido el 06-02-2017 • Aceptado el 30-04-2020

*Autor de correspondencia. Correo electrónico: deisyaraujo@gmail.com.

growing areas of the Jesús Enrique Lossada and Maracaibo municipalities of the Zulia state. Whole plants with symptoms of possible fungal diseases were sampled. In the Microbiology and Phytopathology laboratory of the Faculty of Agronomy of the University of Zulia, the fungi were isolated and purified. The genera *Alternaria*, *Cladosporium*, *Colletotrichum*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Paecilomyces*, *Phoma*, *Stemphylium* and *Verticillium* were identified. Being of greater interest *Alternaria*, *Phoma* and *Stemphylium*, for being reported as causing significant diseases in onion cultivation.

Keywords: phytopathogenic fungi, *Alternaria*, *Stemphylium*.

Introducción

La cebolla (*Allium fistulosum* L.) es considerada un cultivo de gran importancia en Venezuela debido a su versatilidad culinaria. Existe pocas investigaciones acerca de las enfermedades fungosas que la afectan y por consiguiente, las pérdidas económicas que causan. Investigaciones previas realizadas por Cedeño *et al.* (2003), reportaron el hongo *Stemphylium vesicarium*, como agente causante de la quemazón del follaje en ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) en el estado Mérida, Venezuela, siendo el primer reporte en el país. Muñoz y Lucero (2007), evaluaron bajo condiciones de campo, invernadero y laboratorio, la asociación ácaros-hongos en el amarillamiento de la cebolla (*Allium fistulosum*), en cultivos recién y ya establecidos en dos localidades del municipio de Pasto, Colombia. Los hongos fitopatógenos identificados en el cultivo de la cebolla fueron: *Phoma* sp., *Botrytis* sp., *Gliocladium* sp. y *Fusarium oxysporum*. Cova y Rodríguez (2003), indicaron que los patógenos asociados con la quemazón foliar de la cebolla (*Allium cepa*)

fueron: *Stemphylium botryosum*, *S. vesicarium* y *Alternaria alternata*, con una incidencia de 93,7; 12,5 y 50,0 %, respectivamente. Por otra parte, estudios realizados por Velásquez *et al.* (2003), sobre la marchitez y la pudrición basal de la cebolla en rama en el estado Falcón encontraron a *Fusarium oxysporum* como el agente causante de esta enfermedad. El objetivo de la presente investigación fue identificar los hongos fitopatógenos asociados al cultivo de cebollín (*Allium fistulosum* L.) en los municipios Maracaibo y Jesús Enrique Lossada, estado Zulia, Venezuela.

Materiales y métodos

Las muestras fueron recolectadas de las unidades de producción Las Taparitas, La Escondida, Los Ángeles I y San Benito en el municipio Jesús Enrique Lossada, el cual presenta precipitaciones que varían entre 550-1500 mm durante todo el año, temperatura que varía entre 23 °C a 34 °C de y una humedad relativa de 90 %, y Los Ángeles en el municipio Maracaibo caracterizado por precipitaciones de 530 mm anuales, humedad relativa del 88 %, temperatura media anual de 28 °C y

máxima de 33 °C (<http://www.iname.gob.ve>), entre los meses de julio y agosto de 2015. En cada unidad de producción se realizaron observaciones sobre el aspecto general de las plantaciones y la sintomatología en las plantas con síntomas aparentes de enfermedades relacionadas con hongos (figura 1). Cada muestra estaba compuesta por 15 submuestras, colectando plantas completas de cebollín que presentaban síntomas típicos de enfermedades fungosas.

El procesamiento de las muestras se realizó en el Laboratorio de Fitopatología y Microbiología de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Zulia. En cada muestra se caracterizaron los síntomas y signos presentes. Para la identificación de los patógenos asociados con los síntomas, se prepararon cámaras húmedas,

colocando segmentos de 7 cm de largo del material sintomático en cápsulas Petri con papel absorbente estéril. Las capsulas fueron selladas y transcurridas 48 horas se realizaron montajes de las estructuras de los hongos y se observaron al microscopio óptico. Las muestras que presentaron síntomas evidentes de enfermedad se cortaron en secciones de 3 mm de longitud en la interfaz de tejido sano-enfermo y se desinfectaron sumergiéndolas en hipoclorito de sodio (2 %) por 2 min. Luego fueron aisladas en cápsulas Petri con agar-papa-dextrosa-acidificado (PDAA). Las cápsulas se incubaron a temperatura de 24 ± 2 °C durante 72 h en el laboratorio. Cuando se observó el crecimiento micelial, este se colectó mediante la técnica de la cinta adhesiva o con la aguja de disección;

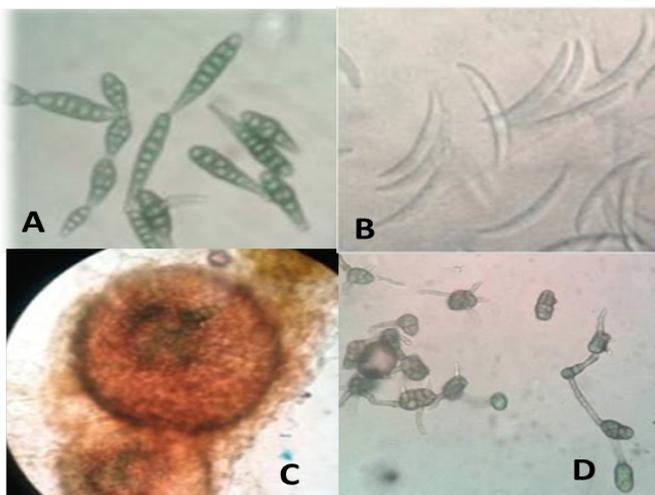


Figura 1. Hongos causantes de enfermedades en el cultivo del cebollín (*Allium fistulosum* L.). A) *Alternaria*, B) *Fusarium*, C) *Phoma* y D) *Stemphylium* (400X).

posteriormente la estructura se colocó en un porta objeto con lactofenol al 2 % y cuando se utilizó la aguja de disección la estructura se cubrió con un cubre objeto para la observación al microscopio, de tal forma de identificar los hongos presentes, según la metodología propuesta por Cova y Rodríguez (2003). Para la identificación se tomaron en cuenta las características taxonómicas reproductivas como: picnidios, acérvulos, conidios y conidióforos; además se observó el color del crecimiento micelial (Barnett y Hunter, 1998). Una vez identificados los hongos se procedió a realizar cultivos puros.

Resultados y discusión

Se identificaron 10 hongos asociados a síntomas de enfermedades en plantas de cebolla, en las áreas muestreadas de los municipios Lossada y Maracaibo del estado Zulia (cuadro 1), destacándose *Alternaria*, *Cladosporium*, *Colletotrichum*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Phoma*, *Stemphylium* y *Verticillium*, reportados como patógenos de diferentes cultivos incluyendo al cultivo de la cebolla (Pineda *et al.*, 2003; Cova y Rodríguez, 2003; Velásquez *et al.*, 2003; Muñoz y Lucero, 2007; Gallegos, 2010). Adicionalmente, se identificó el género *Paecilomyces*, reportado como controlador biológico (Villacis-Aldaz *et al.*, 2016; Monzón *et al.*, 2009)

En plantas con síntomas de necrosis en la lámina foliar que comienza por el ápice y avanza hacia la base, se observaron manchas pequeñas,

blanquecinas y redondeadas con aspecto de quemado generalizado y un crecimiento micelial de color oscuro, el cual fue indicativo de la presencia de las estructuras reproductivas de hongos. Se identificaron dos hongos asociados a la sintomatología, uno se caracterizó por presentar micelio de color oscuro y conidios en forma de cadena, conidios muriformes, de color marrón, obclavadas u ovoides, con un extremo más estrecho y tres septos transversos y 1 ó 2 longitudinales, paredes ligeramente equinulada, formando cadenas acrópetas de 5 a 10 conidios (figura 1A). Las características taxonómicas observadas en los aislamientos concuerdan con las señaladas por Simmons (1967) y Domsch *et al.* (1980) para el hongo *Alternaria*. Este hongo ha sido reportado por Cova y Rodríguez (2003) asociado a la enfermedad quemado foliar de la cebolla. Por otra parte Cosme (2010) reporta a *Alternaria porri*, como agente causal de la enfermedad mancha púrpura, considerada como una de las enfermedades más importantes en el cultivo del género *Allium* a nivel mundial. El hongo *Alternaria* fue identificado en la granja San Benito y la unidad de producción Las Taparitas del municipio Jesús Enrique Lossada con un 80 % de frecuencia en cada unidad, y en menor frecuencia en la plantación Los Ángeles, del municipio Maracaibo, con 40 %. Cabe mencionar que este hongo no se aisló en el resto de las unidades de producción (cuadro 1).

El segundo hongo observado presentó un crecimiento micelial de

color oscuro, conidios de color marrón oscuro y paredes verrugosas, con tres septos transversales y constricción en el septo central. Los conidióforos fueron simples de color marrón, rectos o ligeramente inclinados, con proliferación precurrente, paredes lisas excepto en la parte apical que es abultada y con paredes verrugosas (figura 1D). Estas características coinciden con las descritas por Simmons (1967) para *Stemphyllium botryosum*. En el estado Zulia no existen reportes de *Stemphyllium* y *Alternaria* en el cultivo de cebolla, siendo esta la primera referencia de la enfermedad “Quema Foliar” en las

zonas estudiadas. Estos hongos han sido reportados como los causantes del quemado foliar de la cebolla (Pineda *et al.*, 2003; Suheri y Price, 2000; Basallote *et al.*, 1999; Cedeño *et al.*, 2003; Cova y Rodríguez, 2003).

El hongo *Stemphyllium* se identificó en las muestras provenientes de las unidades de producción granja San Benito del municipio Jesús Enrique Lossada y la plantación Los Ángeles, del municipio Maracaibo, presentando una frecuencia de 20 y 40 %, respectivamente. Cabe mencionar que este hongo no se aisló en el resto de las unidades de producción lo que sugiere que el mismo aún no está

Cuadro 1. Hongos identificados y frecuencia de aparición (%) en plantaciones de cebollín (*Allium fistulosum*) en unidades de producción de los municipios Jesús Enrique Lossada y Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.

Géneros	Unidades de producción				
	Municipio				
	Jesús Enrique Lossada			Maracaibo	
	Las Taparitas	La Escondida	Los Ángeles I	San Benito	Los Ángeles
Alternaria	80	0	0	80	40
Cladosporium	0	0	0	20	0
Colletotrichum	20	0	0	80	60
Curvularia	0	0	20	40	0
Fusarium	0	0	0	20	0
Helminthosporium	0	0	0	20	0
Paecilomyces	0	0	0	0	20
Phoma	80	60	20	80	40
Sthemphyllium	0	0	0	20	40
Verticillium	0	0	0	20	0

presente. Por otra parte es importante destacar que este hongo no ha sido reportado como patógeno del cultivo de Cebollín (*Allium fistulosum*) para la zona muestreada (cuadro 1).

En el 80 % de las muestras en cámaras húmedas se observó la presencia de picnidios globosos color café oscuro, distribuidos en diferentes partes del tejido vegetal. Los picnidios presentaron un color oscuro, ostiolate, lenticular a globoso, inmerso en el tejido huésped, con un pico corto para perforar el tejido; conidióforo corto; conidios pequeños, unicelular, hialinos, ovoides alargados (figura 1C) (Barnett y Hunter, 1998). *Phoma* fue hallado en todas las unidades de producción muestreadas, el mayor porcentaje de incidencia (80%) estuvo en Las Taparitas y en la granja San Benito, en el municipio Jesús Enrique Lossada, en el resto la incidencia fue menor al 60 %. Aunque la frecuencia en algunas localidades fue cercana al 80 %, el daño fue mínimo, ya que sólo se observaron pequeños focos de plantas con síntomas y estos fueron a nivel de las raíces (cuadro 1).

De los segmentos de plantas con síntomas de amarillamiento, crecimiento vegetativo irregular y poco crecimiento radicular que fueron colocados en cámaras húmedas, se observó la presencia de picnidios globosos café oscuro, distribuidas en diferentes partes del tejido vegetal (figura 1C). Los picnidios se observaron de color oscuro, con ostiolo, lenticular a globoso, inmerso en el tejido hospedero, con un pico corto para perforarlo; conidióforos cortos; conidios pequeños, unicelular, hialinos, ovoides

alargados. Características y síntomas que coinciden con los reportados por Montes *et al.* (2003) y Barnett y Hunter (1998), para el hongo *Phoma*. Este se identificó en todas las unidades de producción muestreadas, teniendo la mayor frecuencia en Las taparitas y la granja San Benito con el 80 % (cuadro 1), esta enfermedad es denominada raíz rosada, la cual se encuentra distribuida a nivel mundial y es considerada una de las más devastadoras en climas cálidos con otras hortalizas como hospedaros (Schwartz y Mohan, 1996).

El 20 % de las plantas recolectadas en la granja San Benito, municipio Jesús Enrique Lossada, presentaron escaso desarrollo, marchitez, clorosis y dobles de las puntas de las hojas (cuadro 1). También se observó crecimiento micelial de color blanco. La sintomatología descrita concuerda con reportes de García *et al.* (2011), quienes señalan que el hongo *Fusarium* eventualmente coloniza toda el área foliar de forma descendiente ocasionando un pequeño dobles en las puntas de las hojas, cuando la enfermedad está avanzada llega a marchitar la planta, los tallos se decoloran, los tejidos se observan de color marrón, húmedos y la pudrición puede llegar a la raíz.

En cámara húmeda se observó micelio de forma algodonosa y color blanco, con diversas secciones color crema o rosado; al microscopio se pudo visualizar hifas hialinas septadas y delgadas, macroconidias ligeramente curvadas o dobladas en la punta por lo general en forma de media luna o canoa (figura 1B), es decir, fusiformes

y septadas, con escasas microconidias las cuales corresponden al género *Fusarium* (Barnett y Hunter, 1998). Este hongo ha sido descrito como agente causal de enfermedades producidas en canteros, entre ellas la pudrición radicular y basal de cultivos como tomate (*Solanum lycopersicum*), cucurbitácea (*Cucurbitaceae*), pimentón (*Capsicum annuum*), ajo (*Allium sativum*), cebolla (*Allium cepa*), albahaca (*Ocimum basilicum*) (INIA, 2005).

El hongo *Colletotrichum* fue observado y aislado de lesiones en hojas que presentaban manchas de forma irregular ovalada a elíptica, con márgenes de color amarillo a café rojizo, observándose una cloración salmón en el centro de la lesión, síntomas que son reportados por Morales y Rodríguez (2006), como los ocasionados por el hongo *C. gloeosporioides*. Por otra parte, este hongo ha sido reportado como uno de los principales agentes causales de la antracnosis en diferentes cultivos hortícolas y frutales (Cedeño *et al.*, 2003; Morales y Rodríguez, 2006). En el 80 % de las muestras analizadas, se observaron acérvulos subepidermal, oscuros, con setas oscuras en el borde o entre los conidióforos. Los conidióforos se observaron simples, alargados; mientras que los conidios hialinos, unicelulares, ovoides u oblongos (figura 2B) características que permitieron identificar al hongo como *Colletotrichum* (Barnett y Hunter, 1998). *Colletotrichum* sólo se identificó en la granja San Benito del municipio Jesús Enrique Lossada, y la plantación Los Ángeles, del municipio

Maracaibo, con un 80 y 60 % de frecuencia, respectivamente.

Los géneros *Cladosporium*, *Curvularia*, *Helminthosporium*, se presentaron con una frecuencia de 20 % cada hongo en la unidad de producción San Benito (cuadro 1). En las hojas cuyos síntomas fueron lesiones pequeñas, alargadas e irregulares de color blanco casi crema y algunas áreas necrosadas, que daban la apariencia de un secamiento, se visualizó un crecimiento micelial de color blanquecino lo que sugería la presencia de las estructuras reproductivas del agente causal de esta enfermedad. Pinzón (2004), reportó esta sintomatología e identificó como organismo causal al hongo *Cladosporium alli*. Los conidióforos fueron alargados, de color oscuro, en posiciones verticales, agrupadas o individuales; con conidios oscuros en forma de limón, en cadenas simples (figura 2A), dichas características permitieron identificar al hongo como *Cladosporium* (Barnett y Hunter, 1998).

El hongo *Curvularia* fue observado y aislado de lesiones en hojas que tenían presencia de manchas con texturas aceitosas, con una sección necrosada dentro de la mancha. La sintomatología descrita coincide con la reportada por Malaguti y Subero (1971), donde indican que esta enfermedad es causada por el hongo *Curvularia*. Desarrolló micelio ramificado, de color castaño claro a castaño oscuro en el centro, se observaron conidióforos de color pardo, no ramificados, erectos, con la base ligeramente más delgada que el ápice;

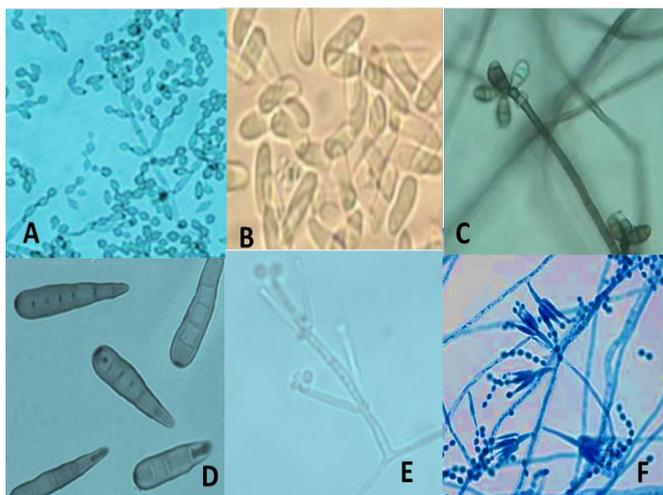


Figura 2. Hongos aislados de cebollín (*Allium fistulosum* L.). A) *Cladosporium*, B) *Colletotrichum*, C) *Curvularia*, D) *Helminthosporium*, E) *Verticillium* y F) *Paecilomyces* (400X).

septados más intensamente hacia el ápice, se presentó algo torcido, y con pequeñas nudosidades (figura 2C). Los conidios se observaron ovalados, cilíndricos, a veces encorvados, de un color castaño claro; por lo general con tres septas transversales, siendo la segunda célula, de tamaño mayor que las restantes, siguiéndole, en tamaño, la tercera célula; quedando las dos de los extremos más pequeñas e hialinas (figura 2C) (Barnett y Hunter, 1998).

Helminthosporium se aisló de hojas de plantas de cebollín de la unidad de producción San Benito, con una frecuencia de 20 % (cuadro 1), se observó síntomas y estructuras reproductivas del hongo, las cuales consistían en manchas pequeñas de color oscuro con crecimiento fúngico de textura algodonosa, desarrollo de un crecimiento micelial de color marrón

oscuro, conidios lisos y septados que son curvados, fusoides u obclavados, cilíndricos de color marrón, lisos con hilum oscuro diminuto, desarrollados lateralmente a través de los poros, con 6 septos, conidióforos simples, rectos, flexuosos, de color marrón siendo más claros hacia el ápice (figura 2D), síntomas y características taxonómicas que coinciden con lo señalado por Cardona y González (2008) y Barnett y Hunter (1998).

Se aisló el género *Verticillium* de plantas que presentaban marchitez, crecimiento irregular, escaso desarrollo y pocas hojas en su macolla, esta sintomatología se encuentra reportada para la enfermedad de la marchitez por *Verticillium dahliae*, hongo de suelo, el cual produce enfermedades denominadas Verticilosis, es responsable de

importantes pérdidas en una amplia gama de especies cultivadas, entre las que destacan el algodón (*Gossypium* sp), cultivos hortícolas y el olivo (*Olea europaea*) (López *et al.*, 2003). Los conidióforos observados eran delgados y ramificados en verticilos, mostrando al menos algunas de las ramas en verticilos, con conidios ovoides, hialinos unicelulares (figura 2E) (Barnett y Hunter, 1998). *Verticillium* solo fue identificado en la granja San Benito del municipio Jesús Enrique Lossada con un 20 % de frecuencia (cuadro 1).

Paecilomyces solo fue identificado en la plantación Los Ángeles con un 20 % de frecuencia (cuadro 1) de los aislamientos realizados en cámaras húmedas de las muestras de cebollín, este hongo fue descrito por Samson (1974), como un controlador biológico. Las colonias de *Paecilomyces* presentaron un desarrollo moderadamente rápido en medio de cultivo. El micelio mostró un aspecto algodonoso, o polvoriento de color blanquecino al comienzo, que posteriormente fue tornándose de color amarillento en el centro de las colonias. Se visualizó conidióforos que presentaron paredes hialinas y lisas divergentes, estos mostraron ramas verticiladas con 4 a 6 fiáldes con una porción globosa basal adelgazada en un cuello terminal y conidios con forma de limón de paredes hialinas y lisas (figura 2F). Estas características coinciden con las reportadas por Smith (1993). La identificación de este hongo es de gran importancia debido a que la unidad de producción cuenta con un controlador natural que puede

disminuir los problemas que pueda presentar el cultivo con plagas como la mosca blanca (*Bemisia argentifolii*) y nematodos como *Meloidogyne* spp. (Romero, 2004).

Conclusiones

Se identificaron los hongos fitopatógenos *Alternaria*, *Cladosporium*, *Colletotrichum*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Phoma*, *Stemphylium* y *Verticillium* causantes de enfermedades en el cultivo del cebollín y *Paecilomyces*, reportado como controlador biológico.

Se reporta por primera vez para la zona de estudio, el hongo *Stemphylium* como el agente causal causante de la enfermedad “Quema Foliar” en plantas de cebollín.

Literatura citada

- Barnett, H.L. y B.B. Hunter. 1998. Illustrated genera of imperfect fungi. St. Paul., APS Press. 218 p.
- Basallote, M., A. Prados y J. Melero. 1999. Etiology of leaf spot of garlic and onion caused by *Stemphylium vesicarium* in Spain. Plant Pathol. 139-145.
- Cardona, R. y M. González. 2008. Caracterización y patogenicidad de hongos del complejo *Helminthosporium* asociados al cultivo del arroz en Venezuela. Bioagro. 20(2): 141-145.
- Cedeño, L., C. Carrero, K. Quintero, H. Pino y W. Espinoza. 2003. *Stemphylium vesicarium*, causante de quema foliar en ajo y cebolla en Mérida, Venezuela. Interciencia. 28(3): 174-177
- Cosme, L. 2010. Enfermedades foliares en el cultivo de cebolla. Productores de Hortalizas. Disponible en: <http://www.hortalizas.com/uncategorias/enfermedades-foliares-en-el-cultivo-de-cebolla>. Fecha de consulta: 19-02-2016.

- Cova, J. y D. Rodríguez. 2003. Hongos asociados con el quemado foliar de la cebolla (*Allium cepa* L.) en el estado Lara, Venezuela. *Bioagro*. 15(3): 157-164.
- Domsch, K., H. Gams y T. Anderson. 1980. *Compendium of Soil Fungi*. Academic Press. London. 202 p.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH). 2020. Disponible en: <http://www.inameh.gob.ve>. Fecha de consulta: abril de 2020.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). 2005. El cultivo de hortalizas en Venezuela. Serie manuales de cultivo. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). N° 2. INIA Ed. Maracay, Venezuela. 192 p.
- Gallegos, S. 2010. Dosis y momento de aplicación de abono líquido (BIOL) en el cultivo de la cebolla china (*Allium fistulosum*) variedad criolla en la localidad de Lamas - San Martín, Perú. Facultad de Ciencias Agrarias. Departamento Académico Agrosilvo Pastoral. Universidad Nacional de San Martín, Perú. 63 p.
- García, M., M. De Cara, A. Gálvez, C. Iglesias, L. Vares y D. Palmero. 2011. Especificidad parasitaria de aislados de *Fusarium proliferatum* (Matsushita) Nüremberg sobre especies del genero *Allium*. *Bol. San. Veg. Plagas*. 37: 195-206.
- López, F., D. Núñez y M. Blanco. 2003. Aislamiento de *Verticillium dahliae* de suelo y caracterización morfológica de sus microesclerocios. *Bol. San. Veg. Plagas*. 29: 613-626.
- Malaguti, G. y L. Subero. 1971. Manchas foliares del maíz causadas por *Curvularia* en Venezuela. *Agron. Trop*. 21(2): 119-128.
- Morales, V. y M. Rodríguez. 2006. Hongos endófitos en plantaciones de mango "Haden" de la Planicie de Maracaibo. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 23(3): 273-284.
- Montes, R., R. Nava y H. Flores. 2003. Hongos y nematodos en raíces y bulbos de cebolla (*Allium cepa* L.) en el Estado de Morelos, México. *Rev. Mex. Fitopatol*. 21(3): 300-304.
- Monzón, A., I. Herrera y E. Méndez. 2009. Uso y manejo de *Paecilomyces lilacinus* para el control de nematodos. Guía. Proyecto de Innovaciones Tecnológicas para el manejo ecológico de nemátodos, antracnosis y roya de café, PASA/DANIDA, Nicaragua.
- Muñoz, L. y A. Lucero. 2007. Evaluación de la asociación ácaros-hongos causantes del amarillamiento de la cebolla junca (*Allium fistulosum*L.). *Rev. Colomb. Entomol*. 33(2): 129-132.
- Pineda, J., D. Rodríguez, N. Contreras, J. Montilla y J. Renaud. 2003. Enfermedades en hortalizas diagnosticadas en la región Centro Occidental durante 2000 - 2001. Memoria del IX Congreso nacional de hortalizas San Cristóbal, estado Táchira, Venezuela. 145 p.
- Pinzón, H. 2004. La cebolla de rama (*Allium fistulosum*) y su cultivo. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Corpoica. Ed. Colombia. 7 p.
- Romero, D. 2004. Efectos de la aplicación de *Paecilomyces lilacinus* en el control de *Meloidogyne* spp. en pepino. Ciencia y producción agropecuaria. Zamorano, Honduras. 32 p.
- Samson, R. 1974. *Paecilomyces* and some allied Hyphomycetes. In "Studies in Mycology". Baarn. The Neetherlands. 6(1): 330.
- Schwartz, H. y S. Mohan. 1996. *Compendium of Onion and Garlic Diseases*. American Phytopathological Society. APS Press. St. Paul, Minnesota, USA. 54 p.
- Smith, P. 1993. Control of *Bemisia tabaci* and the potential of *Paecilomyces fumosoroseus* as a biopesticide. *Biocontrol News and Information*. 14: 71-78.
- Simmons, E. 1967. Typification of *Alternaria*, *Stemphylium* and *Ulocladium*. *Mycology* 59: 67-92.
- Suheri, H. y T. Price. 2000. Infection of onion leaves by *Alternaria porri* and

Stemphylium vesicarium and disease development in controlled environments. *Plant Pathol.* 49:375-382.

compost. *J. Selva Andina Biosph.* 4(2): 93-99.

Villacis-Aldaz, L., J. Zapata, O. León, C. Vásquez, J. Mullo, C. Zapata y C. Gutiérrez. 2016. Compatibilidad y sobrevivencia de microorganismos benéficos de uso agrícola (*Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis* y *Paecilomyces lilacinus*) en

Velásquez, J., M. Grimán y Y. Romero. 2003. Marchitez y pudrición basal de la cebolla en rama (*Allium schoenoprasum* L.) en el estado Falcón, causado por *Fusarium oxysporum*, posibilidades de control con *Trichoderma harzianum*. Memoria del IX Congreso nacional de hortalizas San Cristóbal, estado Táchira, Venezuela. 126 p.