

Patógenos fúngicos de frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch.) cultivada bajo sistema de transición ecológica

María Sol Gilardino*, María Cristina Sandoval, Adriana Salvarezza, Diana Taglialatela, Luciano Casacchia Sassone, María Victoria Fernández, Cecilia Piwowarczuk, Eliana Rafart, Cintia Ruiz

Cátedra de Fitopatología. FCA-UNLZ. *E-mail: msol0506@hotmail.com

Introducción

En Argentina se cultivan anualmente entre 1.300 y 1.500 ha de frutilla (Kirschbaum *et al.*, 2017). Los rendimientos son muy variables según las regiones productoras, éstas se encuentran en las provincias de Río Negro, Mendoza, Buenos Aires (cultivada en el Cinturón verde de la provincia), la localidad de Coronda en Santa Fe, Corrientes (especialmente la localidad de Goya) y Tucumán (Lules y otras localidades) (UNLu, 2017). Florencio Varela se destaca en la zona sur del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) por el cultivo de frutilla. “Las frutillas de Varela satisfacen de manera creciente el mercado de Buenos Aires a medida que disminuye la llegada de frutilla de Coronda y Mar del Plata. El sur del AMBA cuenta con la ventaja de su proximidad al mercado consumidor, esta situación disminuye los costos logísticos” (Kirschbaum, *Op. Cit.*).

En la actualidad, en la localidad de Florencio Varela la Asociación de Productores Hortícolas de la 1610 desarrolla sus actividades siguiendo un proceso de transición agroecológica. La cual consiste en un proceso de transformación de los sistemas convencionales de producción hacia sistemas de base agroecológica, es un proceso multilíneal de cambio que ocurre a través del tiempo (Caporal y Costabeber, 2004). En este camino, los productores de la 1610 elaboran y utilizan biopreparados para el control de plagas y enfermedades (Gómez *et al.*, 2015) que afectan distintos cultivos hortícolas. En el caso del cultivo de frutilla, estudios anteriores permitieron identificar la presencia de infecciones debidas a los patógenos *Phytophthora* (decaimiento y marchitamiento) y *Fusarium* (marchitamiento), entre otros patógenos, (Seba *et al.*, 2016).

En este contexto, se desarrolló el presente trabajo con el objetivo de identificar las causas de los daños observados en cultivos de frutilla de producción familiares. En base a estas causas se trabajará, junto a los productores que fueron visitados, en el control natural de estas enfermedades y en medidas de prevención de futuros ataques.

Materiales y métodos

El material utilizado consistió de plantas y partes de plantas sintomáticas y muestras de suelo de cultivo de frutilla. El material analizado fue recolectado, durante los meses de abril – agosto de 2018, por docentes de la Cátedra de Fitopatología en el curso de Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental. Facultad de Ciencias Agrarias. UNLZ. Vol. 5 (3) 2018: 3-12

sus actividades de docencia e investigación en terrenos de dos productores familiares ubicados en la localidad de la Capilla, Florencio Varela, provincia de Buenos Aires. Para la identificación de las causas de los síntomas observados se recurrió a la utilización de técnicas de rutina en Fitopatología (Agrios, 2005) y a la consulta de claves taxonómicas específicas.

Resultados y discusión

A continuación se describen los resultados alcanzados, incluyendo la descripción de los síntomas y/o signos observados, características de las causas asociadas e información sobre la enfermedad.

Manchas foliares

Dendrophoma obscurans Ellis & Everth

A partir de hojas que presentaban manchas en forma de V, de color castaño oscuro rodeadas por una zona de color castaño claro y borde púrpura y peciolo con manchas de color castaño púrpura (Figura 1), se obtuvieron aislamientos de *D. obscurans* (Figura 2), agente causal del tizón en frutilla (Eshenaur, 1998).



Figura 1. Manchas en forma de V en hojas y lesiones castaño púrpura en peciolo.

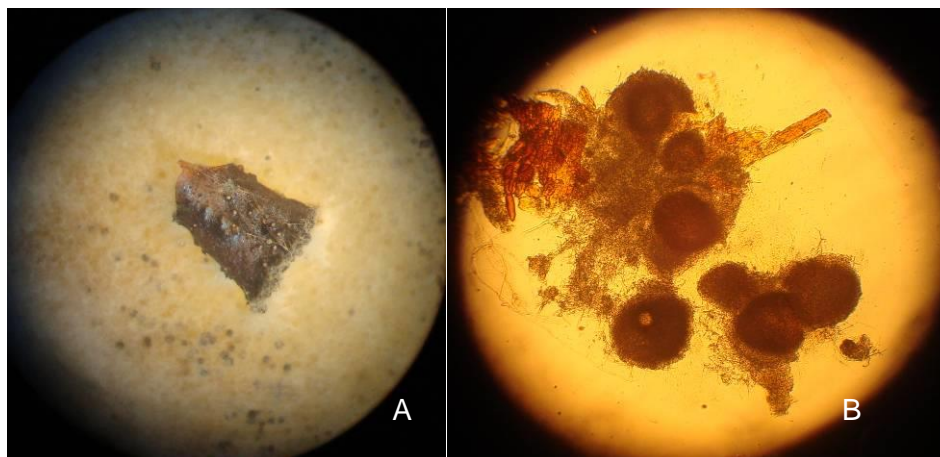


Figura 2. Picnidios de *D. obscurans*, desarrollados sobre secciones de tejido foliar (A) y observados con microscopio óptico (B) (40X).

La enfermedad puede causar defoliación severa. El hongo puede infectar peciolo, estolones, cálices y frutos. En relación a la muerte de estolones citada también para esta enfermedad por Giménez *et al.* (2003), la misma no fue observada en las plantas afectadas por *D. obscurans*.

El hongo proviene de plantas de otras especies que crecen en campos cercanos. El patógeno puede invernarse en las lesiones presentes en hojas de plantas infectadas. Se introduce durante los trasplantes (Giménez, *Op. Cit.*). La enfermedad es favorecida por el clima húmedo y la infección primaria ocurre por esporas expulsadas a corta distancia.

Las medidas de manejo recomendadas incluyen la eliminación del follaje afectado durante el trasplante y durante el ciclo del cultivo, la eliminación de hojas viejas para evitar infecciones y para mejorar la ventilación del cultivo, y la evitación de excesos en la fertilización nitrogenada (Kirschbaum *et al.*, 2015)

***Zythia fragariae* Laibach**

El hongo fue aislado a partir de lesiones foliares (manchas) de color castaño claro a violáceo (Figura 3), con aspecto similar a las manchas causadas por *D. obscurans* (Figura 1) (Giménez, *Op. Cit.*) u otras especies de *Dendrophoma* (Mass, 1998).



Figura 3. Manchas foliares de color castaño

Z. fragariae (anamorfo) (Figura 4 A) es el agente causal de la mancha zonal en frutilla (Kirschbaum *et al.*, 2015). Con el progreso de la enfermedad las hojas externas de las plantas de frutilla afectadas mueren. El patógeno también puede formar estructuras sexuales visibles como estructuras negras de cuello largo y matraces llamadas peritecios (Figura 4 B), a menudo visibles en manchas de hojas y lesiones de peciolo. Bajo condiciones climáticas favorables, el patógeno puede colonizar el pedúnculo, el cáliz y otras partes de la flor causando el amarronamiento de las mismas. También puede colonizar los tallos causando la podredumbre de los mismos. Los frutos pueden ser infectados en todas las etapas de desarrollo (CABI, 2008). El patógeno sobrevive en restos de cosecha y en plantas infectadas de la familia Rosaceae.

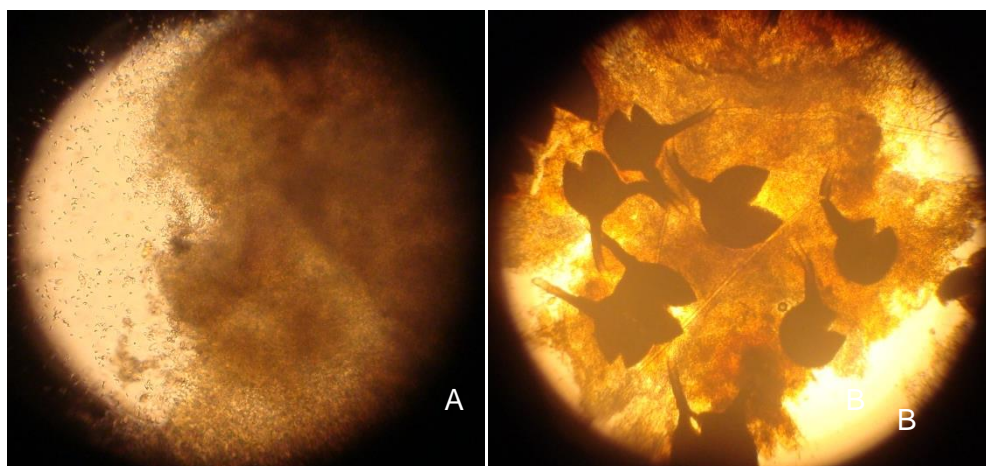


Figura 4. *Zythia fragariae* conidios 10X (A). Peritecios de *Gnomonia fructicola* (Arnaud) Fall. (teleomorfo). 40X

Para el manejo de la enfermedad se recomienda la eliminación del follaje afectado durante el ciclo del cultivo

***Ramularia brunnea* Peck**

A partir de lesiones en la cara superior de la hoja, pequeñas, redondeadas con el centro de color castaño y borde púrpura (Figura 5) fue aislado un hongo compatible con las características indicadas para *Ramularia brunnea* (Figura 6) (anamorfo) agente causal de la viruela de la frutilla.



Figura 5. Manchas foliares con el centro castaño claro y borde púrpura



Figura 6. Conidios de *R. brunnea* 20X

La viruela de la frutilla puede afectar a todos los órganos verdes de la planta y también a los frutos, pero en general aparece sólo en las hojas. Las infecciones ocurren principalmente en las hojas jóvenes, las manchas aparecen en la cara superior, en un principio son pequeñas, redondeadas y de color púrpura. Luego aumentan de tamaño, continúan siendo redondeadas, pero solo los bordes quedan de color púrpura, mientras que el centro se torna castaño y finalmente blanquecino. También pueden aparecer lesiones en la cara inferior de las hojas, pero en este caso son de color menos intenso. Los síntomas en frutos se manifiestan como pequeñas manchas negras (France, 2013).

El inóculo inicial puede ser la forma sexual del patógeno, cuando ésta no se forma el inóculo inicial está constituido por conidios, provenientes de cultivos que sobrevivieron entre estaciones. El agente de liberación y dispersión de los conidios es el agua de lluvia y una vez que estos se encuentran en suspensión en el aire, pueden ser arrastrados a mayor distancia por el viento. Las infecciones requieren de al menos 12 h de humedad ambiente elevada y entre 5 y 30 °C (Giménez, *Op. Cit.*)

Para el manejo de la enfermedad se recomienda: la utilización de cultivares de buen comportamiento. Incorporación al suelo de las plantas, inmediatamente después de la cosecha. Plantines libres de síntomas. Facilitar la circulación del aire entre las plantas para lograr que la humedad ambiente disminuya rápidamente por la mañana. Para lo cual, es aconsejable disminuir la densidad de plantación y evitar fertilizaciones nitrogenadas excesivas (Giménez, *Op. Cit.*).

Marchitez, necrosis y escaso desarrollo radicular

A partir de muestras de tejidos de plantas jóvenes de frutilla con síntomas de marchitez, lesiones necróticas en hojas y tallos y escaso desarrollo radicular (figura 7) se aislaron tres hongos fitopatógenos. Las plantas sintomáticas habían sido recientemente trasplantadas con el objetivo de reponer ejemplares marchitos en los lomos.



Figura 7. Plantas de frutilla con síntomas de marchitez, lesiones necróticas en hojas y escaso desarrollo radicular

Las características de los hongos aislados se detallan a continuación:

Dendrophoma obscurans

D. obscurans fue identificado por las características de los picnidios (Figura 8 A) desarrollados sobre explantos de tallos procedentes de plantas sintomáticas. Este hongo además de producir lesiones en hojas causa el tizón en tallos (Eshenaur, 1998).

***Fusarium oxysporum* Snyder y Hansen**

F. oxysporum (figura 8 B) causa el marchitamiento de plantas de frutilla y la muerte de hojas viejas. Un síntoma característico de la enfermedad es el oscurecimiento (castaño anaranjado) de los tejidos vasculares de la corona (Figura 9). La enfermedad es severa en condiciones de estrés hídrico (Koike y Bolda, 2013).

El hongo sobrevive en el suelo por períodos largos de tiempo a través de clamidosporas y se propaga entre parcelas por el transporte de suelo contaminado.

Dado que *F. oxysporum* f. sp. *fragariae* es específico de la frutilla la medida de manejo más adecuada consiste en la rotación de cultivos. A la cual se suman: evitar el estrés hídrico y limitar el transporte de suelo contaminado (Koike y Bolda, 2013).

***Pestalotiopsis* Stey**

Pestalotiopsis (Figura 8 D) fue aislado de tejidos de la corona con síntomas de podredumbre. Este hongo ha sido citado como agente causal de podredumbre de la corona basal de frutilla por Chamorro *et al.* (2016), los autores describieron que la podredumbre se inició con el desarrollo de una necrosis marmórea de color marrón anaranjado. Este cuadro sintomatológico fue más agudo en plantas recientemente trasplantadas. El momento de aparición de los síntomas coincide con lo observado en el presente estudio. Más recientemente, Hemelrijck *et al.* (2017) y Tanziman *et al.* (2017) reportaron a especies de *Pestalotiopsis* como agentes causales de podredumbre de corona en frutilla.

Hemelrijck *et al.* (*Op. Cit*) indicaron que los estudios realizados a partir de muestras de tejidos de la corona de plantas sintomáticas revelaron la presencia conjunta de otros microorganismos fitopatógenos, especialmente especies de *Phytophthora*, además de *Pestalotiopsis*. En el presente estudio no se determinó la presencia de especies de *Phytophthora*, pero sí de *Fusarium*. Motivo por el cual se vuelve necesario continuar con los estudios de modo de determinar la real contribución de *Pestalotiopsis* al desarrollo de la podredumbre de la corona en frutilla. Texeira *et al.* (2015) y Hemelrijck *et al.* (*Op. Cit*), señalaron la importancia de los plantines en la propagación de la enfermedad.

En base a la información recopilada se sugieren las siguientes medidas de manejo: evitar el riego excesivo, evitar daños durante el trasplante y remover las plantas infectadas.

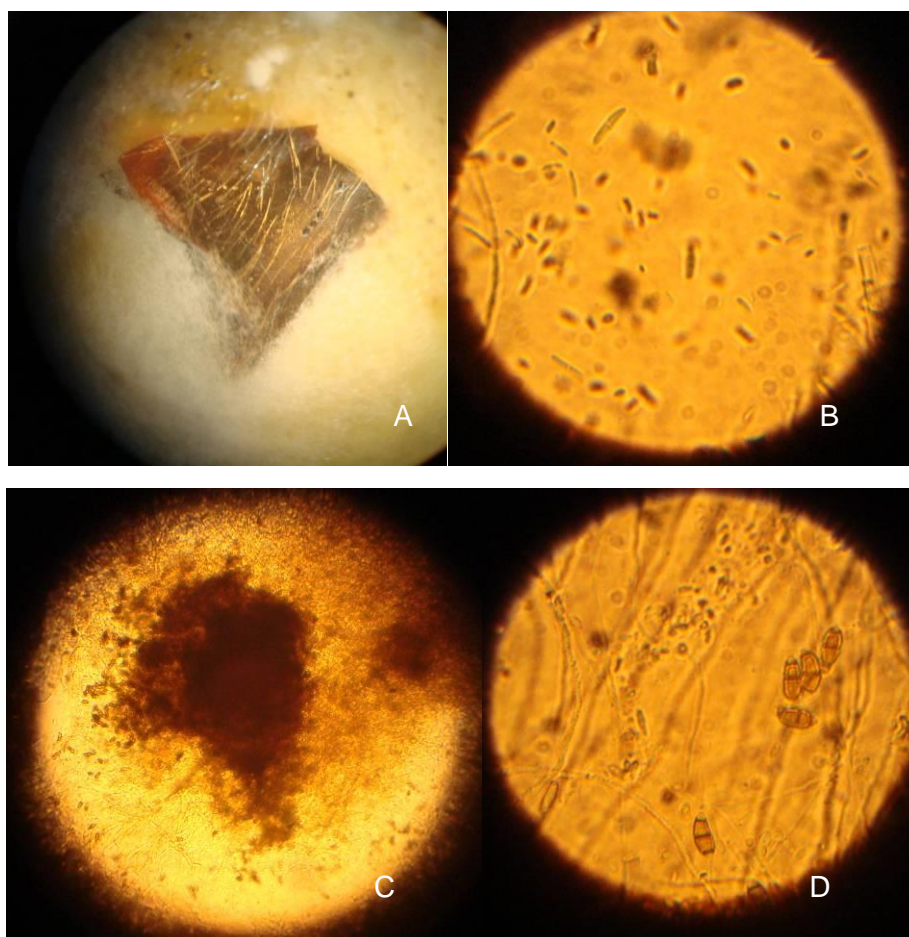


Figura 8. Picnidios de *D. obscurans* (A). Conidios de *F. oxysporum* (B). Acérvulas (C) y conidios (D) de *Pestalotiopsis*

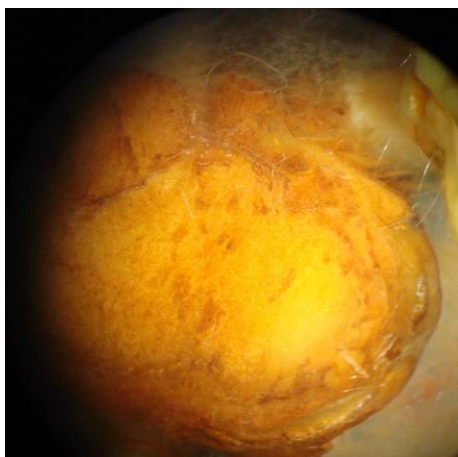


Figura 9. Coloración castaño anaranjada en tejidos vasculares observados en un corte transversal de la corona

Conclusión

Los hongos fitopatógenos causantes de manchas foliares detectados en el presente trabajo se caracterizan por causar defoliación. Para este grupo de patógenos al igual que sucede con los causantes de marchitamiento y podredumbre en plantas recientemente trasplantadas la utilización de plantines libres de la enfermedad se constituye como la principal medida de manejo. Seguida de la eliminación de hojas afectadas en el momento del trasplante y durante el ciclo del cultivo. Estas medidas son compatibles con el sistema de producción en transición agroecológica

Agradecimientos. Los autores del trabajo agradecen a Luis Pérez, presidente de la Asociación de productores familiares de La Capilla (Florencio Varela) a Melanie Pérez Palacios, a Félix Manrique y a todos los integrantes de la asociación por permitirnos compartir un espacio de construcción de saberes.

Bibliografía

CABI. 2008. *Gnomonia comari*. Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB International.

Cap, G., De Luca, L., Marasas, M., Pérez, M., Pérez, R. 2012. El Camino de la Transición Agroecológica. Publicaciones IPAF Región Pampeana. Buenos aires: Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA.

Chamorro, M., Aguado, A., De los Santos, B. 2016. First report of root and crown root caused by *Pestalotiopsis clavispora* (*Neopestalotiopsis clavispora*) on strawberry in Spain. *Plant Disease*. 100(7): 1495. DOI: <https://doi.org/10.1094/PDIS-11-15-1308-PDN>

Eshenaur, B. C. 1998. Factors influencing the growth of *Phomopsis obscurans* and disease development on strawberry leaf and runner tissue. *Plant Disease* 73 (10): 814-819.

France, A. 2013. Manejo de enfermedades en frutilla. Boletín INIA N° 62: 61-71.

Gómez, C., Mediavilla, M. C., Mautone, V., Seba, N. 2015. Producción agroecológica y comercialización comunitaria de productores familiares de Florencio Varela- Bs. As.- Argentina. Memorias del V Congreso Latinoamericano de Agroecología. La Plata.

Kirschbaum D.S., Alderete G.L., Rivadeneira M., Borquez A.M., Mollinedo V.A., Funes C.F., Bains O.M., Reguilón C., Conci V.C., Escalier C.I., Choque L.F., Balderrama P.U., Villegas D.R., Meneguzzi N.G. 2015 Guía práctica de campo para el reconocimiento de plagas frecuentes, organismos benéficos y enfermedades habituales del cultivo de frutilla en el Noroeste Argentino. Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca Delegación Jujuy PRODERI. INTA. Recuperado de: <https://inta.gob.ar/sites/default/files/intafrutilla.pdf>

Kirschbaum, D., del H. Sordo, M., Adlercreutz, E.A.G., Delmazzo, P., Pacheco, R., Misrendino, E. 2017. Panorama del cultivo de Frutilla en junio de 2017. *Boletín de frutas y hortalizas del convenio INTA-CMCBA* N° 61.

DOI 10.13140/RG.2.2.30332.64645.

Koike, S., Bolda, M. 2013. Marchitez de *Fusarium* en fresa: un segundo patógeno del suelo en California. Recuperado de:

<https://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=11131>

Maas, J. L. 1998. Compendium of Strawberry Diseases, APS Press, 138p.

Producción Vegetal III. Horticultura. 2016. Frutilla Guía del cultivo. Recuperado de: <http://www.hort.unlu.edu.ar/sites/www.hort.unlu.edu.ar/files/site/Frutilla.pdf>

Seba, N., Fernández, M. V., Gilardino, M. S., Mautone, V., Piwowarczuk, C. E., Ruiz, C.S., Sandoval, M. C. 2016. "Enfermedades detectadas en cultivos hortícolas bajo sistema familiar de producción en Florencio Varela, provincia de Buenos Aires". *Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental*. 3(2): 30-36 ISSN: 2451-7747

Tanziman, A., Monzur, S., Saand, M., Rafiul, I., Shahidul, A., Monzur; H. 2017. The first report of *Pestalotiopsis* sp. causing crown rot disease on strawberry (*Fragaria X ananassa* Duch.) in Bangladesh and evaluation of fungicide activity. *International Journal of Biosciences*. 11

Teixeira, M. A., Martins, R. M. S., Vieria, R. F., Vildoso, C. I. A., Adami, A. A. V., Ferreira, A C. 2015. In vitro identification and control of *Pestalotiopsis longisetula*

Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental. Facultad de Ciencias Agrarias. UNLZ. Vol. 5 (3) 2018: 3-12

fungus, pathogens strawberry crop. Revista Agrogeoambiental, Pouso Alegre. 7 (3): 59-65.

Van Hemelrijck, W., Ceustermans, A., Van Campenhout, J., Lieten, P., Bylemans; D. 2017. Crown rot in strawberry caused by *Pestalotiopsis*. Acta Horticulturae 1156_15. DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1156.115.