

Efecto de las heridas en la infección de frutas de *Citrus sinensis* var. *valencia* por *Penicillium digitatum* (Pers.) Sacc

Effect of heridas in the infection of *Citrus sinensis* var. *valencia* fruits by *Penicillium digitatum* (Pers.) Sacc

José Manuel Alomía-Lucero¹, Daniel Purca - Alcocer, Kenyi Castillo - Huayta, Pablo Pariona - Pampas, Cristian Estrada - Alcocer, Sheymar Rosales - Loayza

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Centro del Perú.

*Correo electrónico: jalomia@uncp.edu.pe

J.M. Alomía:  [0000-0002-2081-0778]

RESUMEN

Se ha realizado un experimento a nivel de campo en el suelo con el objetivo de evaluar el efecto del tamaño de las lesiones en la cáscara de frutas maduras de naranja dulce variedad valencia inoculado con *Penicillium digitatum*; para el cual se utilizó un alfiler, un cuchillo y 24 naranjas maduras entre verde y amarillo. Se ha realizado un diseño experimental con 4 tratamientos y seis repeticiones. Los tratamientos fueron los siguientes: Tratamiento 1: Hincos de alfiler a 2 mm de profundidad + *Penicillium*; Tratamiento 2: Corte con cuchillo a 2 mm de profundidad+ *Penicillium*; Tratamiento 3: Corte con cuchillo a 1 cm de profundidad+ *Penicillium*; Testigo 0: Naranja sin heridas, solo con conidios de *Penicillium*. La fuente de inóculo fue una naranja con conidios de *P. digitatum*. La primera evaluación se realizó a los 5 días de la inoculación y la segunda evaluación a los 9 días de la inoculación. Se hizo un análisis de varianza y prueba de Tukey para comparar medias de los tratamientos en estudio. Se ha encontrado que cualquier herida por más pequeña que sea genera la penetración del hongo *P. digitatum*, el hongo no puede ingresar si no hay una herida o lesión en la cáscara de la naranja. A los 5 días ya se muestra esporulación del hongo que va desde el 34 al 68% en los tratamientos con heridas; y a los 9 días los porcentajes de infección y esporulación van desde el 65 al 96% en promedio para los tratamientos con heridas.

Palabras clave: hongo, conidia, inoculación, esporulación

ISSN° 2708-9843

Recibido: 20 de junio de 2023

Aceptado para su publicación: 13 agosto de 2023

ABSTRACT

An experiment has been carried out at field level in the field with the objective of evaluating the effect of the size of the lesions on the peel of ripe fruits of the sweet orange variety Valencia inoculated with *Penicillium digitatum*; for which a pin, a knife and 24 ripe oranges between green and yellow were used. An experimental design was carried

Efecto de las heridas en la infección de frutas de Citrus sinensis var. valencia por Penicillium digitatum (Pers.) Sacc

out with 4 treatments and six repetitions. The treatments were as follows: Treatment 1: 2 mm deep needle tips + *Penicillium*; Treatment 2: Cutting with a 2 mm deep knife + *Penicillium*; Treatment 3: Cut with a knife 1 cm deep + *Penicillium*; Testigo 0: Naranja unheridas, soil with *Penicillium* conidia. The source of inoculum was an orange with conidia of *P. digitatum*. The first evaluation took place within 5 days after inoculation and the second evaluation took place within 9 days after inoculation. An analysis of variance and the Tukey test were carried out to compare the means of treatments in the studio. It has been found that someone inherited by a penetration smaller than that of the fungus *P. digitatum*, the fungus cannot enter if there is no inheritance or injury in the orange shell. At 5 days, fungus sporulation is present, ranging from 34 to 68% in treatments with heridas; already in the 9 days the percentages of infection and sporulation oscillate between 65 and 96% on average for treatments with heridas.

Keywords: fungus, conidia, inoculation, sporulation

INTRODUCCIÓN

Mejía (2018), menciona que los cítricos son de gran importancia por la alta demanda y consumo tanto fresco y procesado; sin embargo, enfermedades fúngicas como el moho o la podredumbre verde causado por el hongo *Penicillium digitatum*, pueden provocar hasta el 90% de pérdida Cruañes (2011) coincide en ello. Por su parte, Velazquez (2010), dice que el “moho verde” es *Penicillium digitatum* (Pers.) Sacc se constituye como la principal podredumbre de poscosecha en la provincia de Tucumán durante el período de exportación de fruta fresca de limón; lo que coincide con Velásquez et al., (2014), quien señala que los hongos *P. digitatum* y *P. italicum* representan mundialmente el mayor problema cítrícola durante la etapa de poscosecha.

Vasquez (2018) indica que *P. digitatum* es el principal hongo causante de la podredumbre en postcosecha en las regiones cítrícolas de Uruguay. Por su parte, González (2011) también confirma que *Penicillium digitatum* es la enfermedad más importante de postcosecha en el mundo.

Díaz et al., (1987) afirma que la infectividad de las formas sensibles de *P.*

italicum son similares a la de las resistentes, estableciéndose entre ellas complejas relaciones ecológicas.

González (2011), encontró que los frutos infectados de todos los tratamientos se colapsaron para el día ocho después de la inoculación, al evaluar diferentes tipos de presiones sobre los frutos.

Núñez (2020), señala que el control del moho verde producido por *P. digitatum* en las plantas de empaque de cítricos de Perú se basa principalmente en el imazalil (IMZ), lo que ha incrementado biotipos resistentes del patógeno. Lado et al., (2011), señala que el control de *P. digitatum* en las plantas de empaque de cítricos de Uruguay se basa principalmente en el fungicida imazalil (IMZ); lo que ha generado de biotipos resistentes del patógeno.

Mejía (2018), indica que el extracto de plátano evaluado en diferentes concentraciones mostró reducción del crecimiento de *P. digitatum* en comparación con el testigo, con una reducción del 52.98 % del promedio del crecimiento radial del hongo. También Carbajo (2004), señala que las pérdidas económicas en frutos de cítricos

alcanzan el 80 % por infecciones fúngicas; concluyendo que el “moho verde” *P. digitatum* (Pers.) Sacc. (PD), es la enfermedad de más incidencia y severidad en la exportación de frutos de limón.

Panozzo, et al., (2018) indica que 122 aislamientos de moho verde se recolectaron desde Monte Caseros (Corrientes) hasta Concordia (Entre Ríos) durante 2015: fueron obtenidos de frutos con síntomas del patógeno en campo y empaque.

Respecto al aceite esencial de mandarina, Velásquez et al., (2014), indica que el aceite esencial comercial de mandarina muestra mejores efectos de control de enfermedades poscosecha causadas por *Penicillium* sp., en productos vegetales. Por otro lado, Visintin, et al., (2013), indica que diez aislamientos de hongos fueron evaluados como antagonistas potenciales de *Penicillium digitatum* (Pers.) Sacc mediante inoculación forzada.

Al aplicar tratamientos de control de hongos poscosecha, Cocco, (2008) encontró que el agua caliente no fue efectiva para podredumbres, mientras que el bicarbonato de sodio como el curado, y su combinación mostraron buenos efectos de control. En otra investigación Velazquez, (2010), indica que el control ejercido por el fludioxonil fue inferior al del azoxistrobin, aún a la mayor dosis empleada (2000 ppm); siendo la mejor acción antiesporulante la mezcla azoxistrobin 1000 ppm + fludioxonil 1000 ppm.

Respecto al control biológico del hongo Guédez, et al., (2010), menciona que es posible controlar hongos poscosecha de las naranjas con el hongo *T. harzianum*. En otra investigación Pereyra et al.,

(2018), indica que *Clavispora lusitaniae* 146 es un potente antagonista de *Penicillium digitatum*, principal patógeno poscosecha causante del moho verde de limones.

En cuanto a las pérdidas que ocasiona Río et al., (2007), menciona que los hongos del género *Penicillium* son responsables de importantes pérdidas durante los procesos de post-cosecha de los cítricos. En un estudio local, Perez et al., (2020), indica que la pérdida general en frutos de *C. sinensis* cosechado fue de 8,12% en toda la cadena productiva y 5,75 USD por TM de C, siendo los principales daños encontrados mecánicos y biológicos por malas técnicas de cosecha, empaquetado, precario almacenamiento y efectos del transporte.

Vilanova et al., (2014), indicó que el proceso de cicatrización de las naranjas está determinado por el estado de madurez en el que se encuentran, concluyendo que es mejor de 7 a 10 días.

Visintin (2007), encuentra que dentro de los microorganismos nativos, CNOV1 bacteria obtenida del frutoplano de naranja, resultó ser el aislamiento más eficaz, logrando menores tasas de infección sobre naranjas Valencia Late.

En cuanto Garmendia y Vero (2006), indican que el bicarbonato y el ácido acético muestran buen control de las enfermedades de los frutos de naranja. Vilanova (2014), indica que la mezcla de los ácidos málico y cítrico podría contribuir en la acidificación de la podredumbre de las naranjas por *P. digitatum*.

Según Visintin, et al., (2010) la eficacia del tratamiento biológico depende de la forma de aplicación utilizada, la cual debería incorporarse a la tecnología de

Efecto de las heridas en la infección de frutas de Citrus sinensis var. valencia por Penicillium digitatum (Pers.) Sacc

plantas de empaque. Por su parte, Galarreta (2014) usó aceites esenciales de *Citrus aurantium* encontrando la eficacia fue de 87.58% el más alto porcentaje mostrado.

Al evaluar fungicidas Cocco et al., (2017) observaron una disminución en la efectividad del fungicida para inhibir al hongo entre el inicial y las muestras intermedia y final (100, 70 y 65% de

inhibición, respectivamente). Según Cocco, et al., (2016), el fosfito de potasio presentó mayor control de podredumbres tanto por *P. digitatum* como por *G. citri aurantii* en naranjas y mandarinas. Asimismo, Aranivar (2017), concluye que la saponina de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) no es un inhibidor del hongo *P. digitatum*.

MATERIALES Y MÉTODOS

El lugar de estudio se encuentra ubicada en el distrito de Río Negro y provincia de Satipo, Región Junín del Perú; con una Longitud: 074°38'19" y Latitud: S11°15'7.99". La altitud del lugar es 650 msnm y las características climáticas son: zona de bosque húmedo subtropical lluvioso, precipitación media anual de 1 575,40 mm; humedad relativa máxima 84,72% y temperatura media de 24 °C.

El trabajo fue realizado a nivel suelo protegido con malla rashell dentro del vivero de cítricos de la Escuela Profesional de Agronomía Tropical de la Facultad de Ciencias Agrarias, donde participaron alumnos del V ciclo de la asignatura de Fitopatología General.

Se realizó el experimento en el mes de mayo, cuando las condiciones ambientales fueron de baja precipitación y baja temperatura en la noche y las mañanas, pero con calor a medio día hasta la tarde. Para el estudio se recolectó naranjas de la variedad valencia en estado maduro, de color verde a amarillo.

Materiales:

24 naranjas sanas, 01 naranja infestada con *P. digitatum* en esporulación (polvo verde); un alfiler; un cuchillo pequeño; un plumón indeleble; 4 vasos

descartables y una jaba plástica color verde para frutas.

Procedimiento:

Al costado de la base del fruto se hizo un círculo superficial de 1 cm con el plumón rojo indeleble a cada naranja. Los tratamientos fueron los siguientes:

Tratamiento 1: Hincónes de alfiler a 2 mm de profundidad + *Penicillium*.

Tratamiento 2: Corte con cuchillo a 2 mm de profundidad+ *Penicillium*.

Tratamiento 3: Corte con cuchillo a 1 cm de profundidad+ *Penicillium*.

Testigo 0: Naranja sin heridas, solo con *Penicillium*.

Se colocó cada naranja en un vaso descartable con la base hacia arriba mostrando el círculo y con el polvo de conidias del hongo *Penicillium*.

En los vasos se puso poner el plumón T₀, T₁, T₂, T₃ y cada uno con su naranja encima. Luego se puso estos vasos con su naranja dentro de un java de plástico y fue protegida con una tabla encima y una piedra para dar seguridad. Se trasladó al vivero para su desarrollo en condiciones naturales. La primera observación se hizo a los 5 días de la inoculación y luego la segunda

observación a los 9 días de la inoculación.



Figura 1. Frutos de naranja inoculadas al inicio del experimento, el punto de inoculación fue demarcada con rojo.

La figura 1, muestra el procedimiento que se hace en cada tratamiento con las heridas respectivas. Solo el testigo no tiene heridas. La figura 2, muestra las 24 naranjas del experimento el primer día de la inoculación.

Cada fila tiene 6 naranjas; la fila de abajo es T0, la fila que sigue ascendente es el T1, luego el T2 y al final encima de todo está el T3.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Primera evaluación

Tabla 1. ANOVA del efecto de las heridas en la infección por *Penicillium digitatum* en naranjas a los 5 días de la inoculación.

ANOVA					
Porcentaje de infección	Suma de		Media	F	Sig.
	cuadrados	gl	cuadrática		
Entre grupos	13837,500	3	4612,500	4,588	,013
Dentro de grupos	20108,333	20	1005,417		
Total	33945,833	23			

Efecto de las heridas en la infección de frutas de Citrus sinensis var. valencia por Penicillium digitatum (Pers.) Sacc

Tabla 2. Prueba de Tukey para el efecto de las heridas en la infección por *Penicillium digitatum* en naranjas a los 5 días de la inoculación.

Porcentaje de infección			
HSD Tukey ^a			
Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Testigo	6	,00	
Hinches de alfiler	6	34,17	34,17
Rayaduras e alfiler	6	40,00	40,00
Corte profundo	6		67,50
Sig.		,162	,293

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 6,000.

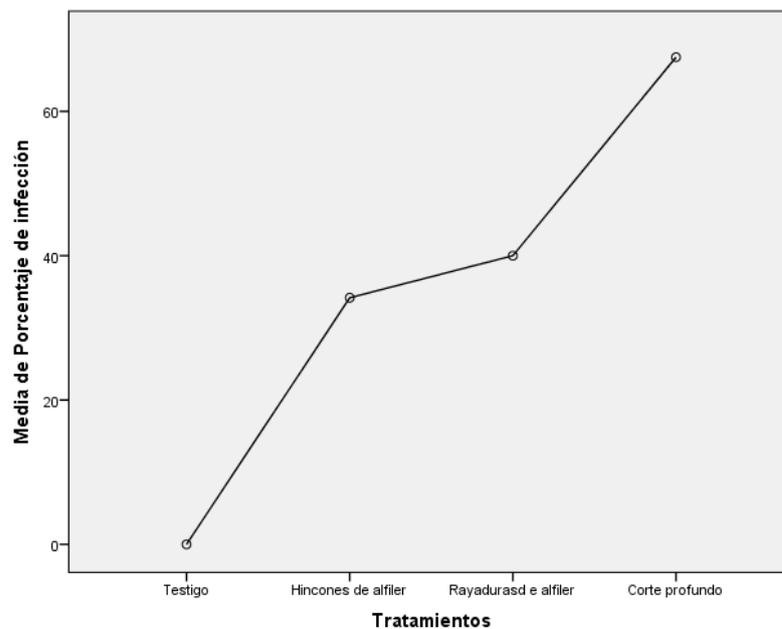


Figura 2. Gráfico de la esporulación en porcentaje a los 5 días de la inoculación según tratamientos.

Segunda evaluación

Tabla 3. ANOVA del efecto de las heridas en la infección por *Penicillium digitatum* en naranjas a los 9 días de la inoculación.

ANOVA					
Porcentaje de infección					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	33045,833	3	11015,278	11,117	,000
Dentro de grupos	19816,667	20	990,833		
Total	52862,500	23			

Tabla 4. Prueba de Tukey para el efecto de las heridas en la infección por *Penicillium digitatum* en naranjas a los 9 días de la inoculación.

Porcentaje de infección			
HSD Tukey ^a			
Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Testigo	6	,00	
Hincohes de alfiler	6		65,00
Rayadurasd e alfiler	6		83,33
Corte profundo	6		96,67
Sig.		1,000	,329

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 6,000.

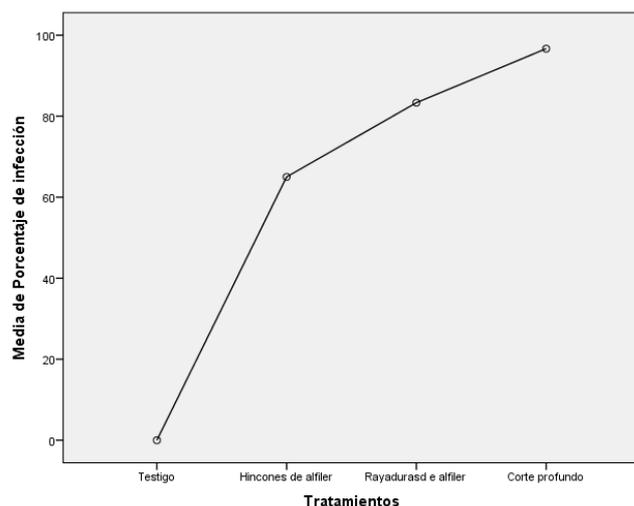


Figura 3. Gráfico de la infección en porcentaje a los 9 días de la inoculación según tratamientos.

Efecto de las heridas en la infección de frutas de Citrus sinensis var. valencia por Penicillium digitatum (Pers.) Sacc



Figura 4. Infección de naranjas a los 9 días de la inoculación según tratamientos.

La tabla 1, muestra que hay diferencia estadística significativa al 95% de confianza en al menos uno de los tratamientos. La tabla 2, muestra diferencias estadísticas para dos grupos a los 5 días de la inoculación, donde el testigo difiere solo del tratamiento 3 con corte profundo, pero este tratamiento no difiere estadísticamente de los tratamientos 1 y 2. Esto demuestra la importancia infectiva del hongo y su variabilidad que señala Lado et al., (2011),

La figura 3 muestra el porcentaje de las medias de esporulación según tratamientos a los 5 días de la inoculación, observando que la tendencia va en ascenso a mayor lesión hay mayor infección y por consiguiente mayor esporulación de *Penicillium digitatum*. La figura 4 muestra la variabilidad de esporulación que hay en cada fruto, producto del azar en cada caso. Donde la infección y esporulación varía en los tratamientos con heridas. Lo que concuerda con Velásquez et al., (2014), la importancia y la virulencia del hongo.

La tabla 3, muestra que hay alta diferencia estadística significativa al 99% de confianza en al menos uno de los tratamientos. La tabla 4, muestra diferencias estadísticas para dos grupos a los 9 días de la inoculación, donde el testigo difiere del resto de tratamientos y todos los tratamientos con heridas muestran porcentaje de infección similares estadísticamente, pero en orden creciente según el nivel de lesión. Resultados similares encuentra González (2011) a los 8 días de la inoculación

La figura 4, muestra el porcentaje de las medias de esporulación según tratamientos a los 9 días de la inoculación, observando que la tendencia similar a la primera evaluación. La figura 4 muestra la variabilidad de esporulación que hay en cada fruto, producto del azar en cada caso; pero es visible la tendencia de que a medida que crecen las heridas provocadas hay mayor infección y esporulación. Donde la infección y esporulación va desde el 65 al 96% en los tratamientos con heridas. Concuerda con Mejía (2018), quien reporta 90% de infección del mismo hongo.

Panozzo, et al., (2018) también menciona la importancia del hongo a nivel de campo como se hizo la investigación. Pero también refiere que el mismo hongo afecta en los empaques.

Por otro lado, Cocco, (2008) encontró que el agua caliente no fue efectiva en los tratamientos de control del hongo infeccioso. Esto demuestra la gran

virulencia del patógeno. Por ello Velazquez, (2010) concluye que solo el control químico controla esta enfermedad.; sin embargo, Guédez, et al., (2010) propone el control biológico.

Estos resultados comprueban la magnitud de pérdidas de este hongo como señalan Río et al., (2007) y Perez et al., (2020)

CONCLUSIONES

Se ha encontrado que cualquier herida por más pequeña que sea genera la penetración del hongo *Penicillium digitatum*, el hongo no puede ingresar si no hay una herida o lesión en la cáscara

de la naranja. A los 5 días ya se muestra esporulación del hongo que va desde el 34 al 68% en los tratamientos con heridas; y a los 9 días los porcentajes de infección y esporulación va desde el 65 al 96% en promedio para los tratamientos con heridas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aranibar Tito, Gledy Mabel, (2017). Efecto inhibitorio de la saponina de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en la flora fúngica natural e inducida de *Penicillium digitatum* en naranjas (*Citrus sinensis*). <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/5813>
- Carbajo Romero María Soledad (2004). Sistemas alternativos a los fungicidas químicos para el control de *Penicillium digitatum* (Pers.) Sacc. en limón. Tesis presentada para optar al título de Magíster de la Universidad de Buenos Aires, <https://core.ac.uk/download/pdf/144235469.pdf>
- Cocco M., Almirón N., Meier G.. (2016). Alternativas a los fungicidas de síntesis para el control de *Geotrichum citriauranti* y *Penicillium digitatum* en poscosecha de naranjas y mandarinas. <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/10529/1/SAD-770-Poscosecha-de-Frutos-Citricos.pdf#page=18>
- Cocco M., Meier G., Stivanello J. P., Almirón N. (2017). Evaluación de la aplicación de fungicida en drencher (ducha de bins) para el control de *Penicillium digitatum* en naranjas. https://archivo.fcal.uner.edu.ar/files/congresoposcosecha/Congreso_con_isbn_2.pdf#page=8
- Cocco, M.; Vázquez, D. E.; Albors, A.; Cháfer, M.; Meier, G. E.; Bello, F. (2008). Combinación de tratamientos térmicos y bicarbonato de sodio para el control de *Penicillium digitatum* en frutos cítricos. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, vol. 9, núm. 1, 2008, pp. 55-62

Efecto de las heridas en la infección de frutas de Citrus sinensis var. valencia por Penicillium digitatum (Pers.) Sacc

- Cruaños Tardelli Maria del Carmen, (2011). Tratamientos postcosecha de naranjas citrus sinensis l. Osbeck cvs. Whashington navel y valencia late con compuestos naturales para reducir la infección por penicillium digitatum y conservar la calidad comercial. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=250913>
- Díaz Borrás M Ángeles; Vila Aguilar Rafael, Hernández Giménez Enrique, (1987). Comparación del poder de infección sobre naranjas Navel, entre Penicillium italicum sensibles y resistentes a fungicidas comerciales. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5253298>
- Galarreta Osorio, Ingrid Brigitte. (2014). Evaluación del efecto cicatrizante de una crema dermocosmética con el aceite esencial de Citrus aurantium Naranja. <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/9759>
- Garmendia G., Vero S. (2006). Métodos para la desinfección de frutas y hortalizas. <https://www.researchgate.net/profile/Silvana-Vero/publication/28282408>
- González Fierro, Paulina H. (2011). Control postcosecha de *Penicillium digitatum* en frutos de naranja. <http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/handle/10521/388>
- Guédez, Clemencia, Cañizalez, Luis, Castillo, Carmen, Olivar, Rafael, & Maffei, Miguel. (2010). Alternativas para el control de hongos postcosecha en naranjas valencia (*Citrus sinensis*). Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología, 30(1), 43-47. Recuperado en 26 de junio de 2023, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562010000100009&lng=es&tlng=es.
- Lado, Joanna, Luque, Eleana, Blanco, Oribe, & Pérez Faggiani, Elena. (2011). Evaluación de alternativas para el control poscosecha de aislamientos de *Penicillium digitatum* resistentes a imazalil. Agrociencia (Uruguay), 15(1), 55-63. Recuperado en 26 de junio de 2023, de http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-15482011000100007&lng=es&tlng=es
- Mejía Aguilar, P. D. (2018). Estudio del efecto de un extracto vegetal de banano verde sobre el desarrollo de *Penicillium digitatum* en cítricos poscosecha (Tesis de pregrado). Universidad de las Américas, Quito. <https://dspace.udla.edu.ec/handle/3300/0/9287>
- Núñez Levano, Emilia Elizabeth. (2020). Extracto vegetal y controladores biológicos para el control de *Penicillium digitatum* aislado de frutos de mandarina resistentes al Imazalil. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4343>
- Panozzo, M, Almirón, N, Bello, F, & Vázquez, D. (2018). Caracterización de aislamientos de moho verde (*Penicillium digitatum*) resistentes al fungicida pirimetanil en la región cítrica del río Uruguay. RIA. Revista de investigaciones agropecuarias, 44(2), 61-64. Recuperado en 25 de junio de 2023, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-23142018000200009&lng=es&tlng=es
- Pérez Romero, Leocadia Flor; Robles Domínguez, José Keith; Pizarro Pariona, Liz Dinnea; Casimiro Soriano,

- Enzo Martín. (2020). Evaluación de pérdidas poscosecha de naranjas (*Citrus sinensis*) producidas en la selva central del Perú. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, vol. 21, núm. 2, 2020. Asociación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, S.C., México. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81365122004>
- Pereyra Martina María; Díaz, Mariana Andrea; Córdoba, Josefina María; Sepúlveda Tusek Milena. (2018). Comportamiento de *Clavispora lusitaniae* 146 contra *Penicillium digitatum*, agente causal del moho verde en limón http://ica.bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/13175/17-ciencia-tecnologia-e-innovacion-pereyra-martina-untucumn.pdf
- Río, José Antonio del; Porras, Ignacio; Martínez, Domingo; Gómez, Pedro; Díaz, Licinio; García Lidón, Ángel; Riquelme, Fernando; Báez Sañudo, Reginaldo. (2007). Efecto de la conservación en frío y manipulación post-cosecha de frutos de Citrus limon (cv. Fino-49) sobre los niveles de flavonoides y resistencia a *Penicillium digitatum*. En: V Congreso Iberoamericano de Tecnología postcosecha y Agroexportaciones. Tecnología, calidad y seguridad hortofrutícola. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena, 2007. Pp. 299-306. ISBN: 978-84-95781-85-7
- Vázquez D. E. (2018). Caracterización de aislamientos de moho verde (*Penicillium digitatum*) resistentes al fungicida pirimetanil en la región citrícola del río Uruguay. Revista de Investigaciones Agropecuarias, ISSN-e 1669-2314, ISSN 0325-8718, Vol. 44, N° 2
- Velazquez, P.D.; Farías, M.F.; Carbajo, M.S. y Torres Leal, G.J. (2010). Eficacia de los fungicidas azoxistrobin y fludioxonil en el control curativo del “moho verde” causado por *Penicillium digitatum* en frutos de limón. División Frutihorticultura. Estación Experimental Agropecuaria Famaillá, Tucumán.
- Velásquez, María A.; Álvarez, Rafael M.; Tamayo, Pablo J.; Carvalho, Catarina P. (2014). Evaluación in vitro de la actividad fungistática del aceite esencial de mandarina sobre el crecimiento de *Penicillium* sp. Corpoica. Ciencia y Tecnología Agropecuaria, vol. 15, núm. 1, enero-junio, pp. 7-14. <https://www.redalyc.org/pdf/4499/449944863001.pdf>
- Vilanova L., Viñas I., Torres R. Usall J. Teixidó N. (2014). La cicatrización de heridas en naranjas: ¿es un proceso efectivo para evitar la podredumbre de poscosecha de *Penicillium digitatum*? Lleida, Cataluña, España <https://repositori.udl.cat/server/api/core/bitstreams/cbd52fc4-f143-4a40-9d80-7bfd987a0aaa/content>
- Vilanova Torren, Laura. (2014). Interacción fruta-patógeno: factores de virulencia de *Penicillium* spp. y mecanismos de defensa de naranjas y manzanas. <http://hdl.handle.net/10803/285360>
- Visintin, Griselda, García, Blanca, Cáceres, Carina, Ludi Barzante, Luciano, & Befani, Romina. (2013). Microflora de naranja adaptada al frío y su actividad antagonica frente a *Penicillium digitatum* (Pers.) Sacc. Ciencia, docencia y tecnología, (47), 249-263. Recuperado en 25 de junio de 2023, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17162013000200011&lng=es&tlng=es

*Efecto de las heridas en la infección de frutas de Citrus sinensis var. valencia por
Penicillium digitatum (Pers.) Sacc*

Visintin, Griselda, Gioco, Ileana, García, Blanca, & Fállico, Ladys. (2007). Bioactividad de microorganismos nativos sobre infecciones en naranjas de *Penicillium digitatum* resistente y sensible a fungicidas. *Ciencia, docencia y tecnología*, (34), 229-242. Recuperado en 27 de junio de 2023, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17162007000100008&lng=es&tlng=es.

Visintin, Griselda, Fállico, Ladys, & García, Blanca. (2010). Manejo de mohos poscosecha de cítricos mediante antagonistas microbianos. *Ciencia, docencia y tecnología*, (40), 187-214. Recuperado en 27 de junio de 2023, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17162010000100008&lng=es&tlng=es