



Nuevas tecnologías de cosecha y poscosecha, y su impacto en la calidad de frutas frescas

Compiladores:

María Laura Rivero

Daniel Eduardo Vázquez

INTA Ediciones

Colección
INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN



Nuevas tecnologías de cosecha y poscosecha, y su impacto en la calidad de frutas frescas

Compiladores:

María Laura Rivero

Daniel Eduardo Vázquez

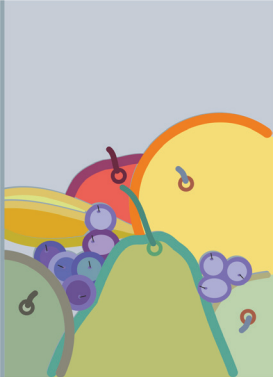


Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

Ediciones INTA

Dirección Nacional Asistente de
Información, Comunicación y Calidad.

2020



Evaluación de alternativas a los fungicidas de síntesis químicas para el control de enfermedades de poscosecha en durazno

Mitidieri, M.

Introducción

Los productores de frutas enfrentan el desafío de obtener productos inocuos y reducir el impacto ambiental de su producción. El cultivo de duraznero en el litoral norte de la provincia de Buenos Aires, Argentina, es afectado por diversos patógenos que producen pérdidas en la poscosecha, entre los cuales podemos citar a *Monilinia fructicola* (MON) (Figura 1) y *Rhizopus* spp. (RHI). En el caso de la podredumbre morena, el manejo de la enfermedad comienza realizando tratamientos preventivos desde la floración para prevenir el tizón de flores, y en la precosecha para minimizar las infecciones latentes que luego desarrollan en momentos cercanos a la madurez del fruto. Las podredumbres causadas por *Rhizopus* spp. han estado asociadas a las condiciones de higiene en la cosecha y proceso en la planta de empaque, aunque se han observado frutos afectados por este patógeno en el monte. Aunque las condiciones ambientales no siempre favorezcan el desarrollo de estos hongos mientras los duraznos están aún en la planta, es necesario realizar tratamientos luego de la cosecha para aumentar la vida útil de estos. Para mantener la calidad y la inocuidad de los frutos es necesario buscar alternativas de bajo impacto ambiental que contribuyan a reducir la incidencia de estas enfermedades y a su vez minimizar el uso de fungicidas de síntesis química. El objetivo de este trabajo fue ensayar distintas formulaciones de productos de origen orgánico o inorgánico, biocontroladores y extractos vegetales para conocer su efecto en el manejo de enfermedades de poscosecha que afectan al fruto del duraznero, así como conocer el efecto de las aplicaciones en precosecha de un producto comercial orgánico (TIM) (SC 22,3 %), formulado a base de aceites esenciales de *Melaleuca alternifolia*.

Materiales y métodos

Ensayos en poscosecha

En la EEA INTA San Pedro, Buenos Aires, Argentina, se realizaron varios ensayos en los cuales se probaron los siguientes tratamientos: cloruro de polihexamethylenediamina guanidinium 1 % (HYG), solo o en combinación con peróxido de hidrógeno (HYG V20), bicarbonato de sodio al 1, 2 y 3 % (BIC), hipoclorito de sodio 200 ppm (HIP), diferentes formulaciones de quitosano poli-D-glucosamina 300 cc/hl (Producto comercial=Raisan, 2,5 % p/v), fosfito de potasio 300 cc/hl (FFK)(SC 70 %); extractos naturales como: aceite esencial destilado de *Melaleuca alternifolia* 1 y 0,5 % (TIM) (Producto comercial=TIMOREX, 22,3 % SC), gel de *Aloe saponaria* 1 %, aceite de neem 300 cc/hl (TRY); productos comerciales a base de *Bacillus pumila* 300 cc/hl (Bpum)(1,38 % SC), *Trichoderma harzianum* (THAR)150 g/hl y *Trichoderma viride* (TVIR) 150 g/hl. El testigo químico fue fludioxonil 100 cc/hl (SCHO) (Producto comercial=Scholar SC 23 %).

Los ensayos consistieron en sumergir los duraznos dos minutos en los productos evaluados (drench) (Figura 2), y luego acondicionarlos dentro de celdillas plásticas (Figura 3). Estos se mantuvieron a temperatura ambiente para evaluar las pérdidas por podredumbres a los siete días de los tratamientos. Los frutos utilizados provenían de montes de la zona de San Pedro (Bs. As., Argentina) y las variedades ensayadas fueron “Red Globe” (2011), “Elegant Lady” (2011), “Late dwarf” (2012), “Flaminia” (2013 y 2014). La variable evaluada fue el porcentaje de frutos con síntomas de podredumbre morena causada por *Monilinia fructicola* y *Rhizopus* spp., los datos fueron analizados utilizando el paquete estadístico SAS.

Ensayos *in vitro* y en precosecha

Se evaluó el efecto *in vitro* sobre el crecimiento del hongo *Monilinia fructicola*, cultivando el patógeno en medio agar papa glucosado conteniendo distintas dosis de TIM. Se estudió el efecto del producto en aplicaciones preventivas en precosecha (tratamiento al 0,4 %, 2 días antes de la cosecha) sobre la var. “Don Agustín” en los años 2009, 2010 y 2011. En las campañas 2015 y 2016 en la var. “Elegant Lady” se evaluó el efecto de diferentes combinaciones de tratamientos de precosecha a los 30, 15 días de la cosecha, que incluyeran a TIM (0,055 %) y el fungicida (tebuconazole SC 43 %, 30 cc/hl); además en estas dos últimas experiencias se estudió el efecto del agregado de un coadyuvante COA, (Silwet Stik 2, 0,055 %) al producto orgánico. En todos los casos la variable analizada fue la incidencia de podredumbre morena en poscosecha. Los ensayos se realizaron en la EEA INTA San Pedro (Bs. As., Argentina). El diseño estadístico fue de bloques completos al azar con tres repeticiones, se tomaron muestras de 20 frutos por parcela para evaluar las podredumbres de poscosecha en dos fechas de cosecha por ensayo.

Resultados y discusión

En todos los ensayos se obtuvieron diferencias significativas entre tratamientos. El testigo químico ejerció un adecuado control de MON y RHI en todos los ensayos (Figuras 4-8). El tratamiento HYG V20 redujo la presencia de MON, pero ocasionó manchas en la piel de los frutos (Figuras 4, 5, 7). Los tratamientos con bicarbonato de sodio no contribuyeron a reducir la presencia de podredumbres, sino que las aumentaron (Figuras 4, 6, 7). Este producto es utilizado para el control de enfermedades de poscosecha en la fruta cítrica, pero produce daños en la piel de los duraznos que se traducen en mayores pérdidas. El extracto de *Melaleuca alternifolia* ha demostrado buen comportamiento en combinación con un coadyuvante en tratamientos de precosecha en montes de duraznero, pero no ha mostrado resultados consistentes para el manejo en la poscosecha (Figuras 4-7). Los agentes biológicos de control no ofrecieron ventajas en las experiencias realizadas (Figuras 4-5-6). El tratamiento con quitosano se diferenció del control para MON (Figura 8).

El extracto de *Melaleuca* redujo significativamente el crecimiento *in vitro* del patógeno en un 85 %, 84 % y 57 % con respecto al testigo a la concentración de 1; 0,5 y 0,25 % respectivamente. Los primeros ensayos (2009-2011) con la var. “Don Agustín” mostraron resultados aleatorios en el control de la enfermedad. En las campañas 2015 y 2016, las combinaciones de tratamientos que incluyeron el uso de TIM + coadyuvante disminuyeron significativamente la incidencia de podredumbre morena con respecto al control mostrando niveles de incidencia similares a las parcelas tratadas con tebuconazole. Estos resultados demuestran que es posible mejorar la eficacia de estos extractos naturales realizando mejoras en la forma de su aplicación en precosecha.

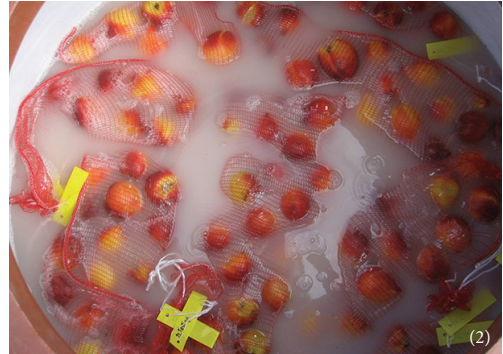


Figura 1. Frutos con síntomas de podredumbre morena ocasionada por *Monilinia fructicola*.
Figura 2. Tratamientos de los frutos en drench durante dos minutos.
Figura 3. Evaluación de los tratamientos a temperatura ambiente.

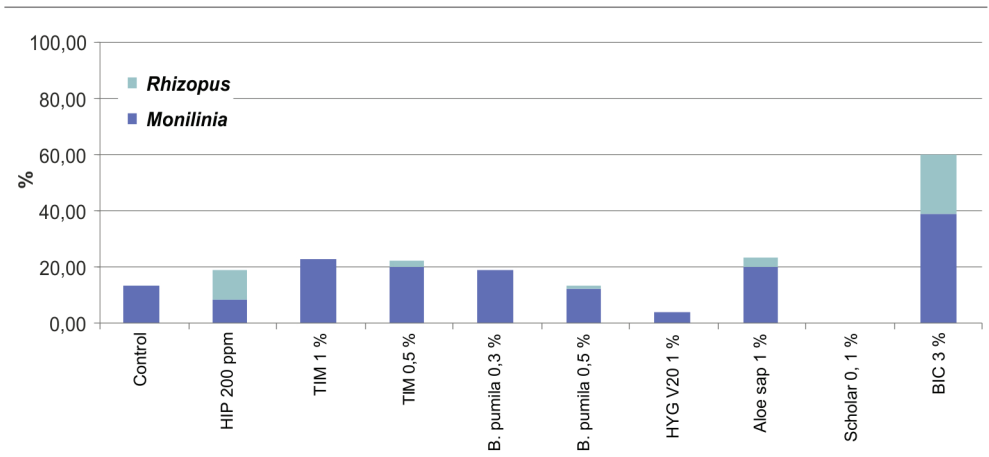


Figura 4. Porcentaje de frutos con síntomas de podredumbre morena y *Rhizopus* spp. a 7 días de los tratamientos. Var. "Red Globe". Cosecha 27 de diciembre de 2011. Hipoclorito de sodio 200 ppm (HIP), Timorex 1 y 0,5 % (TIM), *Bacillus pumila* 300-500 cc/hl, Hygisoft V-20 1 %, Aloe saponaria 1 %, Scholar 100 cc (SCHO), bicarbonato de sodio 3 % (BIC). (MON $p < 0,05$, RHI $p < 0,01$).

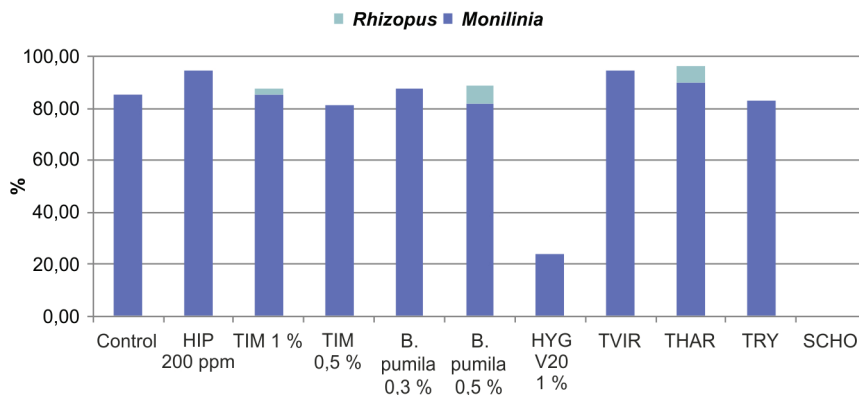


Figura 5. Porcentaje de frutos con síntomas de podredumbre morena y *Rhizopus* spp. a 7 días de los tratamientos. Var “Elegant Lady”. Cosecha 2011. Hipoclorito de sodio 200 ppm (HIP), Timorex 1 y 0,5 % (TIM), *Bacillus pumila* 300-500 cc/hl (Bpum), Hygisoft V-20 1 % (HYG V20), *Trichoderma harzianum* 150 g/hl (THAR) y *Trichoderma viride* 150 g/hl (TVIR), Trylogy 300 cc/hl (TRY), Scholar 100 cc/hl (SCHO). (MON $p < 0,01$, $R^2 = 0,89$, $CV = 16,32$).

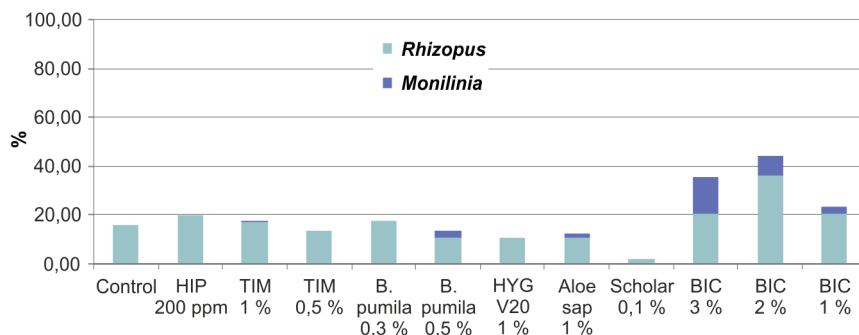


Figura 6. Porcentaje de frutos con síntomas de podredumbre morena y *Rhizopus* spp. a 7 días de los tratamientos. Var “Elegant Lady”. Cosecha 5 de enero 2012. Hipoclorito de sodio 200 ppm (HIP), Timorex 1 y 0,5 % (TIM), *Bacillus pumila* 300-500 cc/hl (Bpum), Hygisoft V-20 1 % (HYG), Scholar 100 cc/hl (SCHO), Bicarbonato de sodio 1,2 y 3 % (BIC).

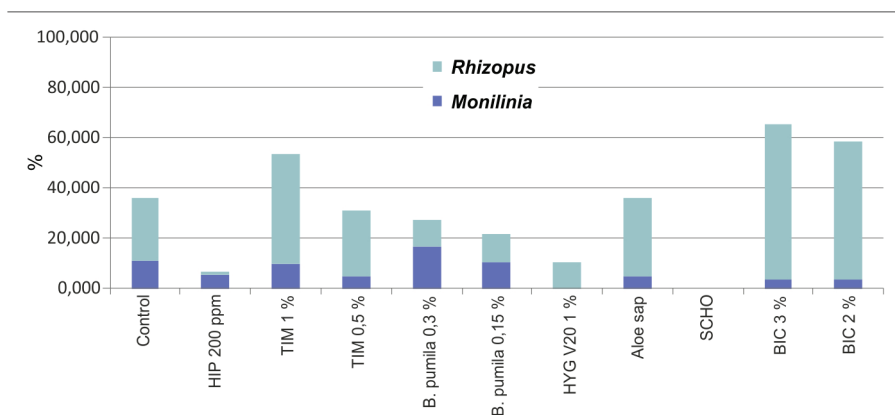


Figura 7. Porcentaje de frutos con síntomas de podredumbre morena y *Rhizopus* spp. a 7 días de los tratamientos. Var “Late dwarf”. Cosecha 2 de marzo de 2012. Hipoclorito de sodio 200 ppm (HIP), Timorex 1 y 0,5 % (TIM), *Bacillus pumilia* 300-500 cc/hl (Bpum), Hygisoft V-20 1 % (HYG), Scholar 100 cc/hl (SCHO), Bicarbonato de sodio 1,2 y 3 % (BIC). (MON $p < 0,05$, $R^2 = 0,37$, $CV = 23,41$; RHI $p < 0,01$, $R^2 = 0,71$, $CV = 28,51$).

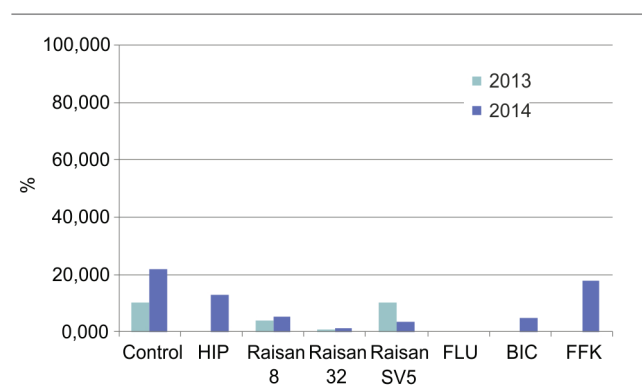


Figura 8. Porcentaje de frutos con síntomas de podredumbre morena y *Rhizopus* spp. a 7 días de los tratamientos. Var “Flaminia”. Cosecha 2013 y 2014. Hipoclorito de sodio 200 ppm (HIP), distintas formulaciones de quitosano (Raisan), Scholar 100 cc/hl (FLU), Bicarbonato de sodio 3 % (BIC), fosfito de potasio 3 % (FFK). (MON $p < 0,01$, $R^2 = 0,68$, $CV = 12,96$).

Conclusión

No es sencillo encontrar alternativas a los fungicidas de síntesis química que sean efectivos para reducir la presencia de los patógenos en la poscosecha de este cultivo. El uso de quitosano seguirá siendo investigado, solo o en combinación con fungicidas. La podredumbre morena ocasionada por *Monilinia fructicola* debe prevenirse en precosecha y será necesario un manejo muy cuidadoso en la cosecha para poder reducir las pérdidas ocasionadas por hongos sin utilizar fungicidas de síntesis química.

Bibliografía

Mitidieri, M.S.; Barbieri, M.; Brambilla, V.; Piris, E.; Celié, R.; Arpía, E.; Schiavoni, E. 2013. Efecto del aceite de *Melaleuca alternifolia* para el control de enfermedades de postcosecha en duraznero. Libro de resúmenes del XXXVI Congreso Argentino de Horticultura. Tucumán. 178 p.

Mitidieri, M.S.; Brambilla, V.; Barbieri, M.; Peralta, R.; Piris, E.; Sanchez, F.; Ferrari, M.; Frangi, H. 2014. Efecto de la aplicación de distintas dosis de fludioxonil e iprodione en mezcla con cera sobre el desarrollo de podredumbres de postcosecha en duraznos. Libro de resúmenes del 3.º Congreso Argentino de Fitopatología. San Miguel de Tucumán, Tucumán. 394 p.

Mitidieri, M.S.; Brambilla, M.V.; Las Heras, G.; Barbieri, M.O.; Piris, E.; Barbosa, R.; Verón, R. 2017. Control de *Monilinia fructicola* en duraznero mediante el uso de extracto de *Melaleuca alternifolia*. Libro de resúmenes. Cuarto Congreso Argentino de Fitopatología. Mendoza. 301 p. (Disponible: <http://aafitopatologos.com.ar/wp/wp-content/uploads/2017/06/Libro-de-res%C3%BAmenes-4%C2%B0-CAF.pdf?05a317> consulta: 29/1/2018).

Mitidieri, M.S. 2017. Principales enfermedades que afectan al duraznero en el litoral Norte de la provincia de Buenos Aires y medidas para su manejo integrado. (Disponible: <http://aafitopatologos.com.ar/wp/wp-content/uploads/2017/06/2-Mariel-Mitidieri-duraznero.pdf?05a317> consulta: 29/1/2018).

Piris, E.; Brambilla, V.; Peralta, R.; Ferrari, M.; Sanchez, F.; Barbieri, M.; Celié, R.; Arpía, E.; Schiavoni, E.; Mitidieri, M. 2014. Efecto de desinfectantes alternativos al hipoclorito de sodio sobre la incidencia de podredumbres de postcosecha en duraznero. Libro de resúmenes del 3.º Congreso Argentino de Fitopatología. San Miguel de Tucumán, Tucumán. 408 p.