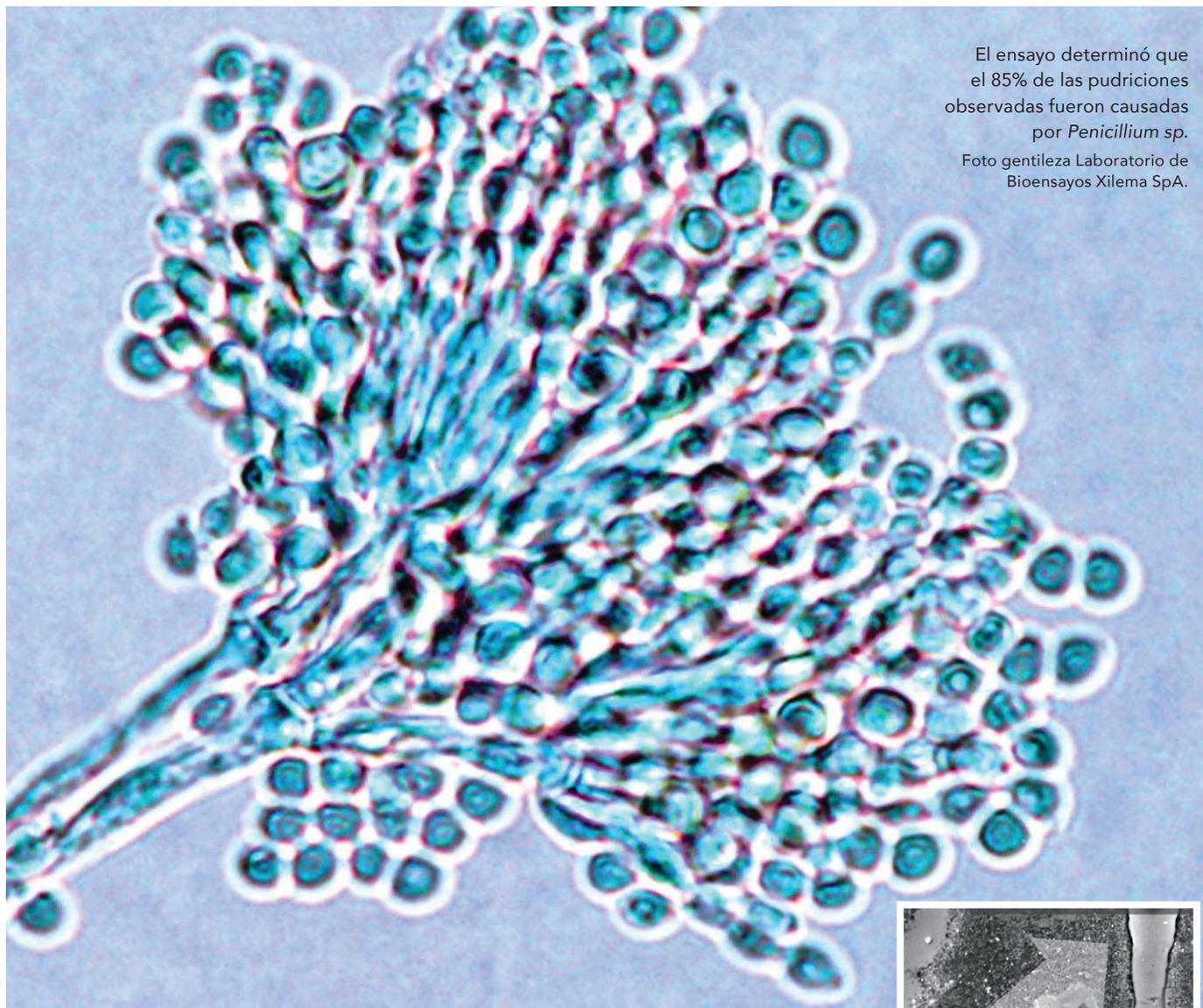


Fitopatólogo Fernando Riveros sobre enfermedades de postcosecha en destino

“EL PRINCIPAL AGENTE CAUSAL DE LAS PUDRICIONES EN DESTINO ES *Penicillium*”



El ensayo determinó que el 85% de las pudriciones observadas fueron causadas por *Penicillium* sp.
Foto gentileza Laboratorio de Bioensayos Xilema SpA.

Resultados de ensayos demostraron que sobre el 85% de las pudriciones correspondieron a *Penicillium*. Este Patógeno, que no es eficientemente controlado por el SO₂, encuentra condiciones favorables para su desarrollo, incluso a bajas temperaturas. Acá recomendaciones para el manejo agronómico y control químico de esta importante enfermedad.



Las heridas en la cutícula de las bayas facilitan las pudriciones de postcosecha.

Frecuentemente los factores predisponentes para las infecciones de *Penicillium* en origen son: frutas maduras o sobre maduras, bayas de gran tamaño y cosechas largas que facilitan potenciales daños de las cutículas de la frutar manejos en destino como son la fumigación, quiebres térmicos, demoras en reingreso a frío, etc. pueden incrementar los riesgos de partituras o micro fisuras, facilitando la entrada del patógeno.

Fernando Riveros, fitopatólogo especializado en vides y de larga experiencia en el cultivo, va con frecuencia a Filadelfia a verificar la condición de llegada de la fruta. Esta actividad la ha realizado junto Mauricio Flores, Crop manager Uva de Mesa Anasac - Chile y miembro de Uvanova, con larga experiencia en recepción de Uva en destino.

“El año 2017, por lentitud en la comercialización en destino determinó la necesidad de realizar guardas obligadas con fruta que no estaba preparada para para soportar este proceso.

Estas guardas obligadas demostraron que fruta que partió sana desde origen (temporada con baja presión de enfermedad), presentó una incidencia de publicaciones significativamente alta”, señala Riveros.

ESTRATEGIAS PARA BOTRITIS NO SON EFECTIVAS PARA *PENICILLIUM*

Luego de revisar un gran número de cajas de diferentes variedades y en diferentes temporadas, se pudo determinar, que Botritis aparecía en baja frecuencia y que el verdadero agente causal de pudriciones era *Penicillium*, una especie fungosa descrita como uno de los agentes causales de la Pudrición Ácida de la Vid.

“Este organismo se desarrolla muy bien en condiciones de bajas temperaturas y aparece descrito como uno de los principales agentes causales de pudriciones de postcosecha”, advierte Riveros

Mauricio Flores añade que los generadores de anhídrido sulfuroso incorporados en las cajas no son capaces de controlar este patógeno.

El fitopatólogo explica que la sintomatología de las pudriciones por *Penicillium* en uva de mesa es diferente a lo que se aprecia cuando la descomposición de las bayas es por botritis. “Con *Penicillium* se observa maceración de tejido de la fruta”.

“Como al mercado no le interesa determinar la causa u origen de la enfermedad o defecto que presenta el producto, a todo problema fitosanitario de postcosecha que presenta la fruta se lo califica como pudrición y se castiga todo por igual. El asunto es que si estamos equivocados sobre qué es lo que



“Con *Penicillium* se observa maceración de tejido y de pulpa de la fruta”.

PENICILLIUM ES UN PATÓGENO DE POSTCOSECHA QUE SE DESARROLLA Y COMPITE MUY BIEN EN FRÍO.

LA FRUTA FUE SOMETIDA A GUARDAS OBLIGADAS EN DESTINO, DE MODO DE QUE PRESENTÓ UNA INCIDENCIA DE PUDRICIONES SIGNIFICATIVAMENTE MAYOR.

LAS CAJAS DE FRUTA LLEVAN GENERADORES DE ANHÍDRIDO SULFUROSO PARA CONTROL DE BOTRITIS, PERO ESTE GAS NO CONTROLA *PENICILLIUM*.

está provocando la pudrición, difícilmente vamos a poder determinar una solución idónea para el problema”, precisa Riveros.

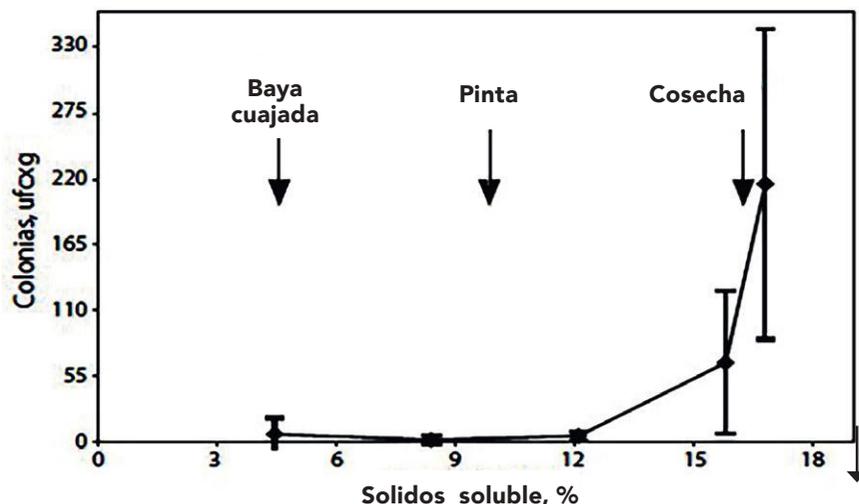
“Como asesor en producción o como fitopatólogo el desafío está en buscar una solución para minimizar el impacto de las pudriciones de postcosecha. Pero si no se identifica bien cuál es el organismo causante de la enfermedad difícilmente podrás elaborar una estrategia adecuada para el control”, complementa Riveros.

La enfermedad se va a desarrollar mejor en guardas más prolongadas y se va a expresar en fruta con cutículas más delgadas o débiles, situación que muchas veces está asociada a fruta más madura. “Las poblaciones del hongo están siempre presentes en los parrones. Si se muestrean bayas sanas, se las lleva al laboratorio y se les hace un cultivo, siempre va a aparecer *Penicillium*, explica Mauricio Flores. “Esta especie es un parásito facultativo que está en todas partes porque tiene muchos hospederos y el hongo estará en todos ellos, detalla Riveros.

INGREDIENTES ACTIVOS CON DOBLE PROPÓSITO Y ‘MANEJO DE INÓCULO’

Explican que el manejo para botritis no coincide exactamente con lo que se requiere para el control de *Penicillium*, ya que los programas de control en campo varían -principalmente- respecto de los momentos de aplicación de fungicidas. Por ejemplo, si se aplica en flor, como es lo acostumbrado para

Gráfico 1: Caracterización de moho azul causado por *Penicillium spp.* En uva de mesa almacenada en frío. Andrés Donoso y Bernardo A. Latorre.



control de botritis, probablemente no se va a incidir en *Penicillium*.

Afortunadamente, según el fitopatólogo, entre los fungicidas en el mercado, para control de pudriciones de la fruta, existen ingredientes activos que funcionan con doble propósito, al ser efectivos para, en este caso, controlar tanto botritis como *Penicillium*. Ejemplos de esto son pirimetanilo y fludioxonilo. El ejemplo contrario sería fenexamida, un ingrediente activo específico para botritis.

Según Mauricio Flores, si en flor hablamos de botritis, ya no hablamos de botritis de pinta a cosecha, sino que hablamos de pudriciones en general, en un contexto en que hoy la mayor parte de los productores están entendiendo que sus problemas en destino corresponden a *Penicillium*.

“Está descrita la dinámica poblacional de *Penicillium* en uva de mesa. En un estudio realizado por el Dr. Bernardo Latorre, quien analizó bayas sanas para monitorear inóculo de *Penicillium* desde crecimiento de bayas hasta cosecha. En crecimiento de baya encontró muy poco inóculo, en pinta poco inóculo, pero, a medida en que se acercaba la cosecha comenzaron a aumentar exponencialmente, en la superficie de las bayas, la cantidad de inóculo de *Penicillium*”, apunta Flores.

La propuesta de control en campo de *Penicillium* consiste en ir reduciendo progresivamente el inóculo para llegar a cosecha con niveles poblacionales lo más bajo posible en la fruta. Los profesionales la definen como ‘estrategia de manejo de inóculo’.

“Hoy sabemos, dice Riveros, que en Chile el inóculo se comienza a acumular sobre las bayas sanas, desde Pinta hasta Cosecha.

Durante la temporada de crecimiento estacional de la vid, consistentemente se detectó la presencia de *P. expansum* y *P. chrysogenum* en bayas “Thompson Seedless” aparentemente sanas. En promedio, la densidad poblacional varió entre 2,0 y 215,7 colonias/g de bayas, aumentando considerablemente con la madurez (SST>12%). Buin, RM.

Poco en Pinta y mucho a Cosecha. Lo que proponemos es intervenir cerca de y durante cosecha, con fungicidas que por sus componentes puedan ser utilizados como dobles propósitos (*Botritis* y *Penicillium*).

Según el fitopatólogo, eso asegurará una baja cantidad de inóculo a la hora de embalar la fruta. La idea es, ojalá, reducir al máximo el inóculo en las bayas a cosecha. Riveros afirma que, aun modificando el timing de las aplicaciones de fungicidas, el programa de control continuará siendo efectivo contra botritis. El programa de propuesto de control ha sido probado en ensayos realizados por el propio Fernando Riveros.

ENSAYOS DE CONTROL DE PENICILLIUM

Resultados del ensayo demostraron que el 85% de las pudriciones observadas correspondían a *Penicillium*.

Estos mismo resultado demostraron diferencias significativas en el control de la enfermedad al comparar tratamientos considerados doble propósito (*Botritis* y *Penicillium*) con tratamientos considerados botriticidas específicos. Además afirma que la estrategia de control propuesta no incrementa el costo de un programa estándar de manejo de pudriciones.

“Los dos ingredientes activos Fludioxonil y Pirimetanil, son ampliamente utilizados en líneas de procesos para el control de enfermedades de postcosecha, por lo tanto, no estamos descubriendo la rueda”, aclara Flores. Como se puede ver en el recuadro que des-



Por definición las microfisuras son más frecuentes en la fruta sobre madura.

cribe el ensayo, las secuencias fungicidas con pirimetanilo o fludioxonilo redujeron significativamente las pudriciones de postcosecha causadas por *Penicillium expansum*.

Resultados preliminares indican interesantes aportes de fungicidas cero residuos, complementando la acción de los fungicidas convencionales. Los manejos agronómicos en general se orientan a lograr fruta con más cera, con mejor cutícula, cosechada en el momento óptimo y enfriada oportunamente.

“Si bien el 70% de los resultados del control dependen de los manejos agronómicos y solo el 30% del control químico, un aspecto no es más importante que el otro, ya que, si ese 30% está bien orientado, va a ser un gran aporte”, apunta Mauricio Flores.

EL HONGO ENTRA POR HERIDAS.

Por un lado, los quiebres de temperatura y el posterior reingreso a almacenaje en frío favorecen la expresión de fisuras y heridas en la cutícula de las

bayas, fomentando las pudriciones de postcosecha en general, pero particularmente en el caso de *Penicillium*.

“En los últimos años se instaló el concepto de que hay que cosechar ‘fruta más terminada’, pero -en mi opinión- se está confundiendo ‘fruta más terminada’ con fruta más vieja. No necesariamente la fruta estará mejor terminada solo por contener más azúcar. Sin embargo, quedó la idea de que la fruta más madura será más consistente y firme, pero no es tan lineal esa relación. Lo que para mí está claro es que la fruta, mientras más grados brix, potencialmente estará más senescente”, afirma Flores.

Según el profesional, en sus pautas o protocolos de cosecha, en general, los programas genéticos que han originado las nuevas variedades definen sólidos solubles altos en función de expresar el mayor potencial de sabor, para ofrecer una mejor experiencia sensorial y diferenciarse de las variedades tradicionales. Sin embargo, “no debemos olvidar nuestra lejanía con

los mercados y que, además, por la sobreoferta, muchas veces la fruta debe esperar antes de ser comercializada. En el nuevo escenario comercial, la fruta desde que se cosecha hasta que se consume, incluso en temporadas normales, puede tener que soportar 40 días”.

Si antes, la fruta enviada a EEUU -por ejemplo- se consumía en un plazo de 15 a 20 días. Hoy muchas veces se debe esperar por mejores precios, lo que presiona la postcosecha de la fruta. Por esto, la recomendación apunta a cosechar con el mínimo grado de madurez permitido, ya que, por definición, las microfisuras son más frecuentes en la fruta sobre madura. Por otro lado, la fumigación es un evento muy determinante respecto de las microfisuras, fundamentalmente porque se quiebra la cadena de frío y se condensa la humedad en las bolsas, generando agua libre. Fruta que, además, muchas veces debe ser reingresada al frío para ser guardada por requerimientos comerciales.



BAYER

¡Deja la protección de tu cultivo a un gran equipo!

TELDOR 500 SC + **SERENADE** ASO + **SCALA**

-  Amplias tolerancias en todos los mercados
-  Excelente Formulación
-  Estrategia de control comprobado
-  Estrategia de rotación de activos

www.uvanova.cl

ENSAYOS DE EFICACIA DE DIFERENTES SECUENCIAS FUNGICIDAS EN EL CONTROL DE *PENICILLIUM*

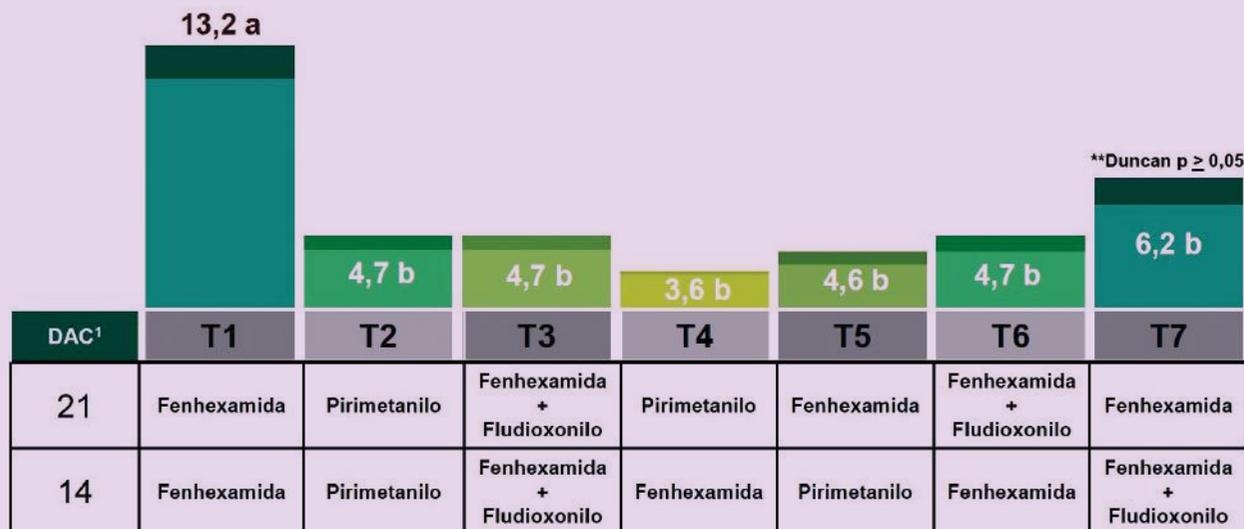
Se realizaron evaluaciones en destino (EEUU) las temporadas 2016-17 y 2017-18, en vista a la alta frecuencia de pudriciones asociadas a *Penicillium sp.* El objetivo fue comparar la acción de diferentes secuencias fungicidas aplicadas en precosechas sobre el control de pudriciones de pre y post cosecha.

Tratamientos	Aplicación 21 días antes cosecha	Aplicación 14 días antes cosecha
T1	*fenhexamida 50%	Fenhexamida 50%
T2	**pirimetanilo 40%	Pirimetanilo 40%
T3	***fenhexamida 30% + fludioxonilo 12,5%	Fenhexamida 30% + fludioxonilo 12,5%
T4	Pirimetanilo 40%	Fenhexamida 50%
T5	Fenhexamida 50%	Pirimetanilo 40%
T6	Fenhexamida 30% + fludioxonilo 12,5%	Fenhexamida 50%
T7	Fenhexamida 50%	Fenhexamida 30% + fludioxonilo 12,5%

Los ensayos se realizaron en uva de mesa variedad Red Globe, en bloques al azar con 7 tratamientos con 4 repeticiones. Se recolectó fruta de la última pasada de cosecha, embalada en cajas 8,2 kg. Se le aplicó gasificación SO₂ en cámara, material de embalaje y generadores estándares utilizados por la industria.

Se evaluó en precosecha, 14 días después de la última aplicación. La primera evaluación postcosecha se realizó a los 45 días a 0°C-90% HR, más 4 días a temperatura ambiente. La segunda evaluación de poscosecha se realizó luego de un reingreso a frío por 28 días a 0°C -90% HR y 3 días de temperatura ambiente.

Gráfico: Bayas enfermas por caja en postcosecha (n°) en la segunda evaluación de postcosecha.



Penicillium expansum resultó ser principal agente causal de pudriciones de postcosecha. Incluso las bayas sanas presentaron abundante inóculo de *P. expansum*. Los quiebres de temperatura y el reingreso a almacenaje en frío favorecieron la expresión de fisuras y heridas en la cutícula de las bayas que facilitaron pudriciones de postcosecha. Las secuencias fungicidas que incluyeron pirimetanilo o fludioxonilo redujeron significativamente las pudriciones de postcosecha causadas por *P. expansum*.

Ensayos realizados por :



Fernando Riveros.
Ing. Agr. MSc. Consultor
Independiente Fitopatología



Mauricio Flores.
Ing. Agr. Crop Manager Uvade
Mesa-Anasac Chile S.A.