



Y ocurrió lo que nunca nadie esperaba,...

Al término de la temporada pasada, cuando en muchas reuniones hicimos un análisis de los resultados obtenidos en el control de las pudriciones en uva de mesa de exportación se recordó la importancia de seleccionar los programas más adecuados para proteger los periodos críticos de infección, particularmente en el caso de botrytis en Uva de Mesa de Exportación, que son la floración de inicio a término y desde envero a cosecha.

No obstante, los excelentes resultados obtenidos en la temporada anterior, se sugirió a productores y técnicos la necesidad de utilizar programas con fungicidas de alta eficiencia en flor, o sea realizar programas fuertes en flor, con el fin de controlar todo el inóculo posible presente al inicio de la temporada. Los que así lo hicieron tienen en este momento un punto a favor, porque esa uva tiene una menor carga potencial de infección.

Ahora con esta condición climática de lluvias de invierno en verano, por 2 a 3 días seguidos, y además con temperaturas relativamente altas (20 -25°C), el problema es aún mayor, porque está ocurriendo en envero y precosecha, que son los otros dos periodos más críticos de infección por botrytis.

Ahora bien, estas condiciones son extremadamente favorecedoras para el desarrollo de infecciones por Botrytis, pero también lo son para el desarrollo de Pudrición ácida, especialmente en uvas ya maduras en periodo de cosecha, y también son condiciones óptimas para el desarrollo del Mildiú.

A inicios de semanas según los pronósticos meteorológicos que ya indicaban que venía este frente de mal tiempo, la gran mayoría de los productores realizó aplicaciones preventivas que pudieran limpiar, controlar el inóculo que estaba presente en los parrones, y al respecto a quiénes consultaron al Laboratorio de Fitopatología Frutal y Molecular de la Universidad de Chile, se les indicó que para elegir el o los fungicidas botryticidas más adecuados deberían considerar el real modo de acción de éstos sobre el hongo:

Controla solo geminación conidial?, Revienta las conidias?, Inhibe la elongación del tubo germinativo de la conidia?, Tiene acción sobre la etapa inicial de crecimiento del micelio en la baya?, Afecta el crecimiento miceliar en una etapa más avanzada? Tiene un efecto erradicante? Controla solo botrytis o presenta un mayor espectro de acción, es decir controla otros patógenos?



Son muchas preguntas y aquí van algunas de las respuestas:

Algunas de las moléculas fungicidas inhiben la germinación conidial y la elongación del tubo germinativo, por ej. todas las carboxamidas. Existen varios fungicidas carboxamidas disponibles en el mercado nacional (boscalid, fluopyram, isofetamida y adeptidyn), son excelentes botryticidas y algunos de éstos además tienen efecto sobre Oídio. pero su uso estaría limitado según los LMR de los mercados de destino.

-También inhiben la germinación conidial otros fungicidas como los IBEs (tebuconazole, difenoconazole y otros), que además afectan el desarrollo de infecciones ya iniciadas (crecimiento de micelio) y que también tienen un efecto erradicante. Controlan botrytis y algunos hongos asociados a pudrición ácida.

- Respecto de fungicidas que revientan las conidias el único es fludioxonil, que forma parte de una mezcla de alta eficiencia en el control de botrytis (cyprodinil & fludioxonil).

- Fungicidas que afectan la elongación del tubo germinativo y en etapa temprana el crecimiento micelial, entre estos destacan fenhexamid y fenpyrazamine, que son botryticidas específicos, o sea que no tienen efecto alguno sobre hongos asociados a pudrición ácida y menos aún sobre mildiú.

- Fungicidas que afectan el crecimiento micelial en etapa más avanzada, en estos destacan las anilinopyrimidinas, o sea que si algo no se controló y penetró las anilinopyrimidinas pueden controlar esos focos ya iniciados. Las moléculas existentes en el mercado son pyrimethanil (Scala), y varias moléculas genéricas de ésta (Pirimetanilo) y mepanipyrim (Frupica); presentan efecto sobre botrytis y sobre algunos de los hongos asociados a pudrición ácida.

- **Mezclas fungicidas**, la idea es que las moléculas integrantes de estas mezclas tengan efecto sobre distintos estados del hongo o etapas de la infección, en estas destaca la mezcla cyprodinil & fludioxonil (Switch), por un lado el fludioxonil revienta las conidias y la anilinopyrimidina controla las infecciones ya declaradas por conidias no controladas, porque afecta el crecimiento micelial hasta en una etapa más avanzada. Como ya se indicó esta mezcla tiene efecto sobre botrytis y sobre algunos hongos asociados a pudrición ácida.



-Otra de las mezclas interesantes podría ser fenhexamid & fludioxonil (Frontal), el fenhexamid controla botrytis desde conidia con tubo elongado y en etapa inicial de crecimiento (micelio recién penetrado en la baya), como ya se indicó es un botryticida específico y el fludioxonil que tendría el efecto ya indicado de reventar las conidias, y que también controla algunos hongos asociados a pudrición ácida. Después de 3 días de condiciones favorecedoras las infecciones si ocurrieron ya penetraron, por lo que nos faltaría un poco para lograr un control completo.

Ahora qué hacemos bajo estas condiciones excepcionalmente nocivas después de este evento climático??

Bueno, lo primero es lo primero, tenemos que secar, tratar de disminuir la humedad al máximo, o sea secar el racimo eliminando las condiciones predisponentes para el desarrollo fungoso y esto se puede realizar mediante viento con objeto de expulsar el agua de la canopia, con una turbo nebulizadora vacía, realizando al menos unas 3 pasadas, ya que una pasada es insuficiente, porque sería peor el remedio que la enfermedad ya que estaríamos dispersando el agua del follaje sobre los racimos. Debido a esto es que se sugiere al menos realizar tres pasadas de Turbo. Existen también otras formas de expulsar el agua y secar el ambiente como por ejemplo el uso de helicópteros, o máquinas diseñadas para combatir heladas con aire caliente.

La eliminación del agua se debe realizar previo a las aplicaciones de fungicidas de manera de no afectar la correcta concentración del fungicida a aplicar post-evento climático.

En segundo lugar: ¿Qué aplicamos ahora después de secar el parrón?

Bueno eso va a depender de al menos dos factores más.

El primero dependerá de qué se aplicó previo a este evento climático y en qué etapa del desarrollo se encuentra el racimo (envero, precosecha o en cosecha)?

A modo de ejemplo, vamos a imaginarnos dos situaciones hipotéticas:

- Si se hubiera aplicado Switch previo al evento climático, se supone que estaríamos protegidos; hasta el momento no hemos detectado pérdida de sensibilidad a la



mezcla, pero, obviamente que después de la magnitud de las precipitaciones de este evento y de las temperaturas asociadas, tenemos que aplicar algo que nos refuerce el efecto de Switch, porque más de algún foco de infección en etapa inicial de crecimiento va a ocurrir, y para ello lo ideal sería un fungicida que controle infecciones iniciales ya avanzadas (Scala o Frupica u otro pirymethanilo solo, o una mezcla de esta molécula con tebuconazole, u otro IBEs).

- Si se hubiera aplicado boscalid antes del evento climático, y además estamos entre envero (pinta) y a dos, tres o cuatro semanas de cosecha, el fungicida seleccionado tendría que ser Switch, que es el que por las razones ya indicadas nos da una mayor seguridad de obtener una mayor eficacia. Y después de Swich, quizás aplicar algún fungicida que tenga entre sus características interesantes un buen efecto secante de pudriciones, por ej. alguna mezcla antagonista biológica como Puelche, Serenade, EcoSwing, o algún extracto de plantas que también tenga este mismo efecto como Timorex Gold, Botristop, o también BC-1000 o Citrus, por ejemplo. Es importante reiterar que este tipo de productos, antagonistas biológicos y los extractos de plantas u otros similares en condiciones de clima normales, aunque algunos presentan un nivel de eficacia aceptable, son solo complementarios y por lo tanto bajo las condiciones favorables actuales, que son extremas después de este evento, no reemplazarían a ninguno de los fungicidas de síntesis ya indicados. Y llegamos a cosecha, en esta etapa el elegido tendría que ser Teldor u otro fenhexamid solo o en mezcla (Frontal), o pyrimethanil. Ahora bien, si el predio en particular tiene antecedentes de pudrición ácida en temporadas anteriores, con este exceso de condiciones favorecedoras, en la presente temporada el problema va a ser mayor, por lo que podría ser necesario aplicar algún producto en mezcla con cobre previo a la aplicación de Teldor.

Y el tercer factor que se debe considerar es a qué mercados va a ir nuestra fruta (registros y LMR de mercados de destino)?

Bueno, eso es lo que tienen que ir complementando con el Sistema Exportador y las exigencias de los recibidores en los mercados de destino de la fruta

Antes de terminar estas líneas es importante informar a la industria de la Uva de mesa de Exportación de nuestro país y a todo el sector involucrado que el **Laboratorio de Fitopatología Frutal y Molecular de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile**, consciente de la importancia que tiene el diseño de programas óptimos de control



de botrytis, de manera oportuna **SOBRE TODO** frente a este tipo de eventos climáticos de un alto impacto negativo en el resultado final del proceso de producción y exportación de este cultivo, y considerando además un aspecto tan relevante asociado como lo es el nivel de sensibilidad de las poblaciones de botrytis a hydroxianilidas y a carboxamidas, dos de las moléculas botryticidas de mayor eficiencia en su control, con el apoyo de la **FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA** junto a **FEDEFRUTA F.G.** e importantes empresas de nuestro país como **BASF CHILE S.A., BIO INSUMOS NATIVA SpA., SUBSOLE S.A., SUMMIT AGRO CHILE SpA, SYNGENTA S.A. y UNIFRUTTI TRADERS Ltda.**, ha iniciado en Octubre del 2020 el proyecto: **“Diagnóstico rápido desde tejido vegetal de mutaciones en Botrytis spp., asociadas a resistencia a hidroxianilidas y carboxamidas mediante qPCR-HRM”** (Código FIA PYT-2020-0208), cuyo objetivo final es **“SABER AHORA PARA APLICAR MAÑANA”**, porque en no más de 48 HORAS de la colecta de muestras en campo, al realizar los análisis directamente desde el tejido vegetal muestreado, disminuirémos el tiempo de respuesta de 24 días a solo 2 días, y por lo tanto, **podremos entregarle al productor la información que le permitirá decidir qué tipo de fungicida es el más adecuado y efectivo para la población de Botrytis que predomina en su predio ahora.**

En este primer año del proyecto estamos trabajando en el Diseño e implementación de la técnica molecular, la que se validará en campo en las próximas dos temporadas y, estamos ciertos que será un gran apoyo para la Industria de la Uva de Mesa de exportación, y particularmente frente a nuevas situaciones climáticas inesperadas como las ocurridas en este fin de semana

Marcela Esterio Grez
Prof. Asociado
Universidad de Chile

Jaime Auger Saavedra
Prof. Titular
Universidad de Chile