

Jornadas Sanitarias en Frutales

Edición 2017

Liliana Cichón
Silvina Garrido



INTA Ediciones

Colección
DIVULGACIÓN

Jornadas Sanitarias en Frutales

Edición 2017

Liliana Cichón, Silvina Garrido



Secretaría
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle

2018

Jornadas Sanitarias en Frutales : edición 2017 / Liliana Cichón ... [et al.]. - 1a ed. - Alto Valle, Río Negro : Ediciones INTA, 2018.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-521-951-9

1. Control de Plagas. 2. Sanidad vegetal. 3. Hongos Patógenos. I. Cichón, Liliana
CDD 632.3

Autores:

Liliana Cichón, Silvina Garrido, Jonatán Lago,
Susana Di Masi, Adalberto Santagni, Silvina Pastor,
Lucio Valetti, Nicolás Scandolo y Esteban Rial.

Edición:

Susana Di Masi - *Fitopatología* - INTA Alto Valle.

Diseño:

Sebastián Izaguirre - *Comunicaciones* - INTA Alto Valle.

© 2018, Ediciones INTA

Libro de edición argentina

Todos los derechos reservados. No se permite la reproducción total o parcial, la distribución o la transformación de este libro, en ninguna forma o medio. Ni el ejercicio de otras facultades reservadas sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las leyes vigentes.

Índice

- 4 Prólogo
- 5 Introducción
- 6 Protocolo de Exportación.
Ing. Agr. Esteban Rial. SENASA, Centro Regional Patagonia Norte.
- 9 Mosca de las alas manchadas (*Drosophila suzukii*, M). Potencial riesgo para el cultivo de cereza en la Norpatagonia.
Dra. Liliana Cichón. INTA EEA Alto Valle.
- 12 El manejo de carpocapsa en montes orgánicos.
Dra. Liliana Cichón. INTA EEA Alto Valle.
- 15 Últimos avances en el desarrollo de SismoFrutal, una nueva herramienta informática para el monitoreo de plagas.
Ing. Agr. Jonatán Lago. INTA EEA Alto Valle.
- 18 SISMO Alerta Sanitaria®.
CPN. Adalberto Santagni. INTA EEA Alto Valle.
- 20 Parasitoides de *Drosophila suzukii* en Norpatagonia y su uso potencial en planes sanitarios.
Ing. Agr. MSc. Silvina Garrido. INTA EEA Alto Valle.
- 25 Avances en el estudio de las patologías de *Botrytis* spp., *Stemphylium* spp y Sarna del peral.
Dra. Susana Di Masi. INTA EEA Alto Valle.
- 30 Evaluación de prevalencia e incidencia de Cancrosis papirácea del manzano en el Valle de Río Negro, Argentina.
Dra. Silvina Pastor, INTA IPAVE-Córdoba.
- 33 Potencial de *Trichoderma* spp. (Hypocreales:Hypocreaceae) como alternativa de biocontrol y evaluación de resistencia varietal en cancrrosis papirácea del manzano causada por *Valsa cerasperma* (Diaporthales:Valsaceae).
Dr. Lucio Valetti, INTA IPAVE-Córdoba.
- 36 Evaluación de sensibilidad in vitro de *Valsa cerasperma* (Diaporthales: Valsaceae) a fungicidas comerciales.
Dr. Nicolás Scandolo. Facultad de Cs. Agrarias. INTA IPAVE-Córdoba.

Prólogo

El manejo sanitario de frutales destinados a la exportación, se caracteriza por poseer un activo dinamismo. Esto se debe a las exigencias de los diferentes mercados y particularmente al advenimiento de los estándares secundarios de comercialización, implementados por las grandes cadenas de supermercados, para atraer a un mayor número de consumidores exigentes de productos con mayor inocuidad.

Paralelamente, la intensificación del intercambio comercial global ha incidido en la introducción de nuevas plagas (exóticas), provocando grandes pérdidas de producción.

Por otro lado, la densidad poblacional y los patrones de distribución/dispersión de las especies se modifican, probablemente debido al proceso de cambio climático global. En este último punto, parece haber consenso científico sobre su incidencia en los organismos vivos, repercutiendo en la aparición de nuevas plagas y enfermedades.

Las Jornadas Anuales Fitosanitarias en Frutales organizadas por el Área de Sanidad Vegetal del INTA Alto Valle, pretenden acompañar este dinamismo ge-

nerando un espacio de actualización e intercambio técnico que cuenta con la participación de profesionales de INTA y otras instituciones como SENASA.

En la edición 2017, se abordaron diferentes temas de relevancia como los protocolos de exportación, el balance fitosanitario de la temporada, el manejo de nuevas plagas como *Drosophila suzukii*, Cancrosis del manzano y Sarna del Peral entre otras. También se incluyeron herramientas informáticas como el uso de aplicaciones móviles para el monitoreo de plagas y el control biológico de *Drosophila*. Contó con la presencia de más de 120 asistentes profesionales, productores, técnicos y estudiantes, 9 expositores y la edición bibliográfica de un resumen de las ponencias durante la Jornada.

Finalmente, queremos agradecer a quienes compartieron esta extensa jornada de trabajo: asistentes, expositores y organizadores con el objetivo de aportar a la demanda actual en la protección de cultivos cuyo rumbo debe garantizar la sostenibilidad ambiental, social y económica de la producción frutícola.

Introducción



Las Jornadas Anuales Fitosanitarias en Frutales organizadas por el Área de Sanidad Vegetal del INTA Alto Valle, se realizan en forma ininterrumpida desde el año 2007. Las mismas pretenden brindar al sector productivo, toda la información disponible de las investigaciones y actividades realizadas por el equipo de trabajo y en otras instituciones en cuanto al manejo y fiscalización sanitaria.

En la edición 2017 se abordaron diferentes temas de relevancia sanitaria que fueron plasmados en este Resumen, con la intención de documentar la evolución y dinamismo de la sanidad en frutales se realizó esta primera edición en formato digital para darle continuidad en las próximas Jornadas.

Protocolos de exportación

ESTEBAN RIAL

SENASA. Centro Regional Patagonia Norte.

E-mail: erial@senasa.gob.ar

La Coordinación Temática de Protección, Calidad e Inocuidad Vegetal (CRTPCeIV) del Centro Regional Patagonia Norte de SENASA lleva adelante diversas actividades relacionadas a la producción regional. Tiene activa participación en temas tan diversos como el seguimiento y control de plagas forestales, inscripción al RENSPA, implementación del DTV (Documento de Tránsito Vegetal), inscripción, habilitación y fiscalización de viveros, de centros de tratamiento para embalajes de madera, mercados de frutas y hortalizas, empaques y frigoríficos de frutas y hortalizas, plantas elaboradoras de alimentos para animales, monitoreo de plagas priorizadas a nivel nacional, control de residuos de agroquímicos, entre otras.

La mayor demanda en tiempo y recursos humanos la lleva sin duda la Certificación Fitosanitaria de productos de exportación de frutas, particularmente el seguimiento de la ejecución de Protocolos y Planes de Trabajo para diferentes países.

Del total exportado de fruta fresca, cerca del 50% se realiza a través de alguno de los protocolos establecidos para mercados como Brasil, China, México, Israel y Estados Unidos. El resto de los casi 54 países de destino llevan diferentes grados de muestreo o verificación previa a la carga y certificación.

El aumento de las exigencias impuestas por terceros países en los últimos años, materializado en los diferentes planes de trabajo acordados, han llevado al sector a hacer un exhaustivo control en la calidad y sanidad del producto finalmente exportado, instancias en las cuales el SENASA adquiere un rol fundamental en el seguimiento, control y verificación de su cumplimiento.

El Protocolo de **China** lleva tres años de implementación, habiendo sido éste el último que requirió la visita de funcionarios del país asiático. Se trata de un plan de trabajo de alta exigencia que requiere de una excelente condición fitosanitaria para carpocapsa ya que ante una detección de adulto en la red de trapeo queda excluido del programa. En los últimos años se evidencia una leve caída en los envíos; sin embargo se sigue con atención y mucho interés por parte de los exportadores debido a las posibilidades que le da el volumen de consumidores potenciales.

El caso de **México**, implica un fuerte trabajo de seguimiento a partir del tratamiento de frío en origen y la incidencia que pueda tener la plaga *Pseudococcus viburni*. Los principales rechazos se dan como consecuencia de esta plaga y de las diferencias en

el manejo de stock de los lotes habilitados y presentados a inspección. Es un mercado que despierta un gran interés en un periodo acotado de tiempo, con muy buenos retornos. Más recientemente, con la inclusión en el protocolo del tratamiento de fosfina a un lote rechazado, abre una instancia más para la aprobación del lote.

Israel es un mercado que se mantiene estable, sin cambios en lo establecido en el plan de trabajo y con volúmenes estables que rondan las dos mil toneladas al año.

El Protocolo de Exportación a los **Estados Unidos** lleva más de 30 años de vigencia, si bien a partir del año 2005 con el reconocimiento de la Patagonia como Área Libre de Mosca de los Frutos se levantaron las restricciones respecto de esta plaga, fundamentalmente el tratamiento de frío en tránsito T-107. Es un mercado con volúmenes estables que en los últimos diez años ronda los tres millones de bultos en promedio.

Un dato interesante, desde el punto de vista fitosanitario, que se puede extraer de este plan de trabajo es el resultado de los muestreos en el Resguardo Fitosanitario de Villa Regina. Allí se contabilizan entre otras plagas, cuarentenarias o no, la cantidad de larvas vivas y muertas de carpocapsa provenientes de estas muestras.

Año	Larvas Vivas	Larvas Muertas
2012	1.706	1.222
2013	2.984	2.811
2014	698	1.293
2015	716	1.025
2016	1.647	2.928
2017	890	1.417

El Protocolo de exportación a **Brasil** vigente actualmente ha cumplido su segundo año de implementación. Se trata de un plan de trabajo tendiente a minimizar el riesgo de introducción de la plaga carpocapsa a Brasil, país libre de la misma. Cuenta con una importante cantidad de productores inscriptos, a pesar de una leve disminución en el segundo año.

	Superficie	Productores	Establecimientos
Inscriptos a Brasil 2016	28.524	1.115	2.273
Inscriptos a Brasil 2017	25.321	924	1.965

Inspectores de SENASA controlan a campo el cumplimiento de los requisitos del mismo, se supervisan las tareas de los monitores habilitados, del productor y de las plantas de empaque. Se realizan muestreos de habilitación de lotes y de pre-embarque con presencia de un profesional de SENASA.

De esta serie de medidas, el muestreo en frontera es el último eslabón a cumplir para el ingreso de la fruta al mercado brasileño. En este punto es donde se evidencia una importante mejora respecto a años anteriores.

Detección de larva viva de Cydia pomonella en Pasos Fronterizos – Comparativo de diferentes años

MES	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Enero	0	0	0	1	2	0	0	0	0
Febrero	3	3	0	3	5	7	5	3	1
Marzo	0	1	1	4	0	4	10	0	4
Abril	1	1	6	0	4	1	7	0	0
Mayo	0	0	4	2	0	0	0	0	0
Junio	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Julio	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Total	4	5	12	10	12	12	22	4	5

Esta drástica disminución de larvas vivas en frontera a partir de la implementación del nuevo protocolo muestra el esfuerzo de toda una región donde, más allá de la situación de la plaga, se trabajó a conciencia en todos los niveles a fin de llegar con la mejor sanidad en la última instancia.

Como conclusión general se puede decir que algo que se vislumbra a partir de estos protocolos es que no se puede hacer una relación lineal de la situación de la plaga a nivel regional, ya que la intervención de SENASA se da muchas veces en la última etapa del proceso productivo donde, en virtud de las altas exigencias de los mercados, ya se interviene sobre fruta que fue cuidadosamente seleccionada y los puntos críticos de control permitieron ir disminuyendo la incidencia de cualquier plaga presente.

Mosca de las alas manchadas (*Drosophila suzukii*, m).

Potencial riesgo para el cultivo de cereza en la Norpatagonia

LILIANA CICHÓN

INTA EEA Alto Valle.

E-mail: cichon.liliana@inta.gob.ar

Drosophila suzukii Matsumura (Díptera: Drosophilidae) (DS) conocida como mosca de las alas manchadas, es una especie nativa del Sudeste Asiático y fue descrita por primera vez por Matsumura provocando daños en cereza (Kanzawa, 1936). Por décadas, este insecto no representó una amenaza para los cultivos, hasta que en 2008 se registró el arribo de la mosca a Europa (Italia y España) (Calabria *et al.*, 2012, Cini *et al.*, 2014) y América del Norte (Lee *et al.*, 2011), registrando en arándano, frutilla y cereza, pérdidas de producción anuales que oscilan entre un 20 y 90% (Berry, 2012; Quarles, 2015). En Sud América se cita por primera vez en el 2005 en Ecuador y posteriormente se registró su presencia en Costa Rica (Hauser, 2011) y Brasil (Deprá *et al.*, 2014). En Argentina, Cichón y colaboradores (2015) detectó la especie en un cultivo comercial de frambuesas en la localidad de Choele Choel, provincia de Río Negro, a su vez se registró en otros lugares del centro y norte de Argentina (Díaz *et al.*, 2013; Santandino *et al.*, 2015).

Su capacidad de oviponer en frutos en proceso de maduración, su alta fecundidad, amplio rango de hospederos, alto potencial de dispersión y tolerancia a un amplio rango de condiciones climáticas (Cini *et al.*, 2012), convierten a esta plaga en un riesgo potencial para las producción frutícola de la Norpatagonia.

El Alto Valle de Río Negro y Neuquén posee una producción de aproximadamente 1,5 millones de toneladas de frutales de pepita, 63.000 tn de frutales de carozo, 33.000 tn de frutas finas incluida cereza. La producción de fruta frescas es la base económica de la región.

En el caso de cereza, el período de riesgo de ataque de *D. suzukii* se extiende desde el envero hasta el final de la cosecha, totalizando unos 45 días aproximadamente.

En las diferentes regiones del mundo se están empleando con buena eficacia de control de DS insecticidas piretroides (*lambda*chlotrina, *esfenvalerato* y *bifentrin*), órgano fosforados (*fosmet* y *malation*), espinosinas AD y JL (*spinosad* y *spinetoran*) y diamida (*cyazypyr*).

Los registros y tolerancias correspondientes a los principales países con los que se prevee efectuar intercambio comercial, se observan en la tabla 1. La sigla Registro Sin Tolerancia (RST) tiene múltiples acepciones según los distintos países:

Gulf Corporation Council (Barein, Kuwait, Oman, Arabia Saudita y los Emiratos Arabes).

Cada país integrante del Consejo realiza el control de los contaminantes. Aceptan en general Códex o Unión Europea.

Hong-Kong. En los casos en que no se establecen LMR y se comprueba que un alimento contiene residuos de plaguicidas, la importación y venta de dicho alimento solo se permite si el nivel detectado de residuos de plaguicidas no es peligroso ni perjudicial para la salud. El organismo que se encarga de evaluar el riesgo teniendo en cuenta los patrones locales de consumo de alimentos y otros factores, es el DFEH (*Centre for Food Safety and Environmental Hygiene Department*).

Canadá aplica el límite por defecto (LXD) de 0,1 ppm cuando un insecticida tiene registro y no tiene tolerancia en el cultivo (RST)

China aplica categoría de alimento.

Estados Unidos aplica tolerancia "0", o sea no se permite la presencia del residuo en fruta fresca.

La sigla *No Registrado* (NR) en cualquier país, exige que el residuo especificado no debe aparecer ni en forma de trazas.

LXD: Límite por defecto

Tabla 1: Registro y tolerancias de ingredientes activos reconocidos mundialmente para el control de *Drosophila suzukii*, en potenciales mercados importadores de cerezas argentinas. Octubre 2017.

Ingrediente activo	Marca comercial	Países								
		UE	EU	Gulf Corporation Council	Hong Kong	India	Singapur	Canadá	China	Japón
Esfenvalerato	HALLMARK VM	0.02	3	NR	0.2	NR	RST	NR	0.2	2
Bifentrin	VM	0.01	RST	NR	1	NR	NR	RST (LXD 0,1)	RST	2
Lambdacialotrina	KARATE	0,3	0,50	0,3 (Codex)	0,3	0,30 (Codex)	0,30 (Codex)	0,50	0,3	0,5
Spinetoram	Delegate	0,05	0,30	NR	RST	NR	NR	0,20	RST	0,5
Spinosad	Spinosad	0.2	0.2	0.2 (Codex)	1	0.2 (Codex)	0.2 (Codex)	RST (LXD 0,1)	0.2	0.2
Fosmet	Fosmet	1	10	NR	RST	NR	NR	7	RST (10)	0.1
Malation	VM	0.02	8	6	8	4	6	6	6	6
Cyazypyr	Exirel	6	6	6 (Codex)	NR	6 (Codex)	6 (Codex)	RST (LXD 0,1)	RST	6

Del análisis de la tabla 1 se desprende que dentro de la familia de los piretroides, el mejor posicionado es la lambdacialotrina, y en la familia de los naturalites, el spinosad. Dentro de los organofosforados el malation posee registro en todos los países considerados, con tolerancias muy altas salvo la Unión Europea.

Finalmente, dentro de las diamidas, el *cyazypyr* por ser un insecticida de reciente introducción en el mercado todavía presenta algunos inconvenientes en cuanto a su registro. El más importante es el de Hong Kong donde no está registrado. En Canadá a su vez, el escenario es complicado debido a que las diamidas en general tienen una declinación de residuos muy lenta. En el caso de China aún no tiene registro aún en cultivos relacionados (o sea otros cultivos de carozo).

Para la región del Alto Valle de Río Negro y Neuquén es indispensable realizar los estudios de eficacia de los diferentes ingredientes activos, en el control de *Drosophila suzukii* y la declinación de sus residuos debido a que el período entre la necesidad de aplicación de los insecticidas y la cosecha se reduce a escasos 45 días.

Bibliografía

- BERRY, J. A. y NEWFIELD, M. 2012. Pest Risk Assessment: *Drosophila suzukii*: spotted wing drosophila (Diptera: Drosophilidae) on fresh fruit from the USA Contributors to this risk analysis. MPI Technical Paper. (Vol. 9, pp. 1–62).
- CALABRIA G.; MACA, J.; BACHLI, G.; SERRA, L.; PASCUAL, M. 2012. First records of the potential pest species *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in Europe. *J Appl Entomol* 136:139–147.
- CICHÓN, L., GARRIDO, S., LAGO, J. 2015. Primera detección de *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1939) (Diptera: Drosophilidae) en frambuesas del Valle de Río Negro, Argentina. En: Libro de Resúmenes del IX Congr.Arg.de Entomol., Posadas, Misiones, 2015, pp. 270.
- CINI, A.; ANFORA, G.; ESCUDERO-COLOMAR, L.; GRASSI, A.; SANTOSUOSSO, U.; SELJAK, G.; PAPINI, A. 2014. Tracking the invasion of the alien fruit pest *Drosophila suzukii* in Europe. *J Pest Sci* 87:559–566.
- CINI, A.; IORIATTI, C.; ANFORA, C. 2012. A review of the invasión of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management. *Bulletin of Insectology* 65: 149–160.
- DEPRA, M.; POPPE, J.L.; SCHMITZ, H.J.; DE TONI, D.C.; VALENTE, V.L.S. 2014. The first records of the invasive pest *Drosophila suzukii* in the South American continent. *J Pest Sci* 87:379–383.
- DIAZ, B.; LAVAGNINO, N.; GARRÁN, S.; HOCHMAIER, V.; FANARA, J. 2015. Detección de la mosca plaga *Drosophila suzukii* (Matsumura) en la región de Concordia (Entre Ríos). En: Libro de Resúmenes Jornadas Fitosanitarias Argentinas XV.
- HAUSER, M. 2011. A historic account of the invasion of *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) in the continental United states, with remarks on their identification. *Pest Management Science* 67: 1352–1357.
- KANZAWA, T. 1936. Studies on *Drosophila suzukii* Mats.- *Journal of Plant Protection* (Tokyo) 23: 66–70, 127–132, 183–191. In: *Review of Applied Entomology*, 24: 315.
- LEE, J.; BRUCK, D.; DREVES, A.; IORIATTI, C.; VOGT, H.; BAUELD, P. 2011. In focus: spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii*, across perspectives. *Pest Manag Sci* 67:1349–1351.
- QUARLES, B. 2015. IPM for Spotted Wing *Drosophila*. *The IPM practitioner*. XXXV(1), 1–16.
- SANTADINO, M.; RIQUELME VIRGALA, M.; ANSA, M.; BRUNO, M.; SILVESTRO, G.; LUNAZZI, E. 2015. Primer registro de *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) asociado al cultivo de arándanos (*Vaccinium* spp.) de Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*. 74, 3–4.

El manejo de carpocapsa en montes orgánicos

LILIANA CICHÓN

INTA EEA Alto Valle.

E-mail: cichon.liliana@inta.gob.ar

En la actualidad algunos montes orgánicos en la región sufrieron un importante incremento de frutos dañados por Carpocapsa. El número y la eficacia de herramientas de manejo son muy reducidas y requieren de un riguroso seguimiento para lograr una producción económicamente rentable y que resguarde la sanidad del resto de los montes frutales de la región.

Cuando se registran aumentos imprevistos de frutos dañados se debe confirmar si fueron provocados por Carpocapsa (*Cydia pomonella*, L.) o Grafolita (*Cydia molesta*, B.). En el caso de que los daños son provocados por grafolita, se deberá realizar un manejo integrando a la Técnica de la Confusión Sexual (TCS) con aplicaciones de productos biológicos/naturalites. Estos últimos se deben emplear para reducir la densidad poblacional de la primera y segunda generación de la plaga y de esa manera hacer más eficaz el funcionamiento de la TCS en las restantes generaciones.

En el caso de carpocapsa se ha observado en distintos montes, fallas importantes de control (Fig. 1), a pesar de cuidar exhaustivamente la calibración del equipo pulverizador, los volúmenes de aplicación, el pH del agua, las ventanas de aplicación, efectuar de 7 a 9 pulverizaciones de virus de la granulosis (Carpovirus Plus y Madex V22) y prácticas culturales como raleo de frutos dañados durante el mes de enero. Descartándose que estos daños se debieran a problemas de manejo, se sospecha que podría existir un cambio en la susceptibilidad de la plaga al CpGV empleado en la región.

En Alemania y Francia a partir del año 2005 se comienzan a registrar poblaciones de carpocapsa con susceptibilidad reducida al CpGV (Fritsch *et al.*, 2005, 2006; Sauphanor *et al.*, 2006). En el 2013 se detectaron poblaciones resistentes a la cepa mejicana del virus de la granulosis (CpGV-M) en Alemania, Austria, Suiza, Holanda, Italia, República Checa y Francia (Schmitt *et al.*, 2013).

Se presume que dentro de las poblaciones de la plaga existen individuos con alelos que confieren resistencia, distribuidos en una baja frecuencia. Las aplicaciones repetidas y excluyentes del CpGV-M provocarían la selección de dichas poblaciones.

Análisis genéticos revelaron que el alelo de la resistencia para el CpGV está localizado en el cromosoma sexual Z y sigue una dominancia dependiente de la concentración (Asser-Kaiser *et al.*, 2007, 2010). Esta herencia de la resistencia se denomina "tipo I".

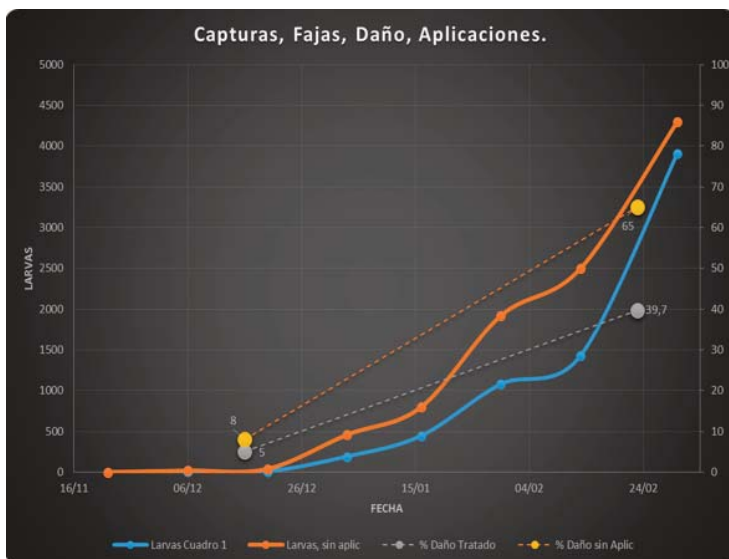


Fig. 1. Evolución de larvas en fajas de cartón corrugado en montes sin aplicaciones de control (curva naranja) y monte orgánico (curva azul) tratado con CpGV y prácticas culturales (raleo de frutos dañados y recolección de larvas encapulladas). Temp. 2017/18.

Filogenéticamente los aislados del CpGV pueden ser clasificados en 5 diferentes grupos de genomas (A-E). El aislado CpGV-M pertenece al grupo de genoma "A". Muchos de los aislados de los otros grupos de genoma (B-D) demostraron una buena eficacia en cepas susceptibles y resistentes de carpocapsa, y en la actualidad se venden sus formulaciones en algunos países europeos. Sin embargo, recientemente en Alemania, se han identificado montes de manzanos, donde aún con la utilización de estos tipos de genoma de CpGV, se registran fallas en el control de Carpocapsa (resistencia tipo II) (Jehle *et al.*, 2017). La resistencia "tipo II" tiene un mecanismo y herencia diferente a la de la resistencia "tipo I". Hasta el momento solo el CpGV-E2, perteneciente al grupo de genoma B ha sido capaz de quebrar la resistencia tipo II.

Ante este escenario mundial, se presume que las fallas de control bajo condiciones de manejo absolutamente controladas, se deben a una disminución de la susceptibilidad al virus de la granulosis, de las poblaciones de carpocapsa perteneciente al Alto Valle de Río Negro y Neuquén.

El uso reiterado y casi exclusivo del CpGV (Carpovirus Plus y Madex V22) desde hace aproximadamente 15 años, podría haber provocado la selección de poblaciones resistentes de carpocapsa. Por esa razón se recomienda modificar la estrategia de manejo sanitario, incorporando un mayor número de herramientas de control que incluyan no solo a los insecticidas biológicos sino a las prácticas culturales (recolección de larvas encapulladas mediante fajas de cartón corrugado y raleo de frutos dañados) y la liberación de agentes de control biológico.

Por otra parte, se deberá determinar científicamente los cambios de susceptibilidad de las poblaciones regionales de carpocapsa y determinar la eficacia de los aislados de los otros tipos de genoma de CpGV.

Bibliografía

- ASSER-KAISER, S.; FRITSCH, E.; UNDOF-SPAHN, K.; KIENZLE, J.; EBERLE, K.E.; GUND, N.A.; REINEKE, A.; ZEBITZ, C.P.W.; HECKEL, D.G.; HUBER, J.; JEHL, J.A. 2007. Rapid emergence of baculovirus resistance in codling moth due to dominant, sex-linked inheritance. *Science* 318: 1916-1917. Asser-Kaiser, S., Heckel, D. G., Jehle, J. A. (2010). Sex linkage of CpGV resistance in a heterogeneous field strain of the codling moth *Cydia pomonella* (L.). *J. Invertebr. Pathol.* 103: 59-64.
- FRITSCH, E.; UNDOF-SPAHN, K.; KIENZLE, J.; ZEBITZ, C.P.W.; HUBER, J. 2005. Apfelwickler-Granulovirus: erste hinweise auf unterschiede in der empfindlichkeit lokaler apfelwicklerpopulationen. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes* 57, 29-34.
- FRITSCH, E.; UNDOF-SPAHN, K.; KIENZLE, J.; ZEBITZ, C.P.W.; HUBER, J. 2006. Codling moth granulovirus: variations in the susceptibility of local codling moth populations. In: *Proceedings of the 12 International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing*. Foerdergemeinschaft Oekologischer Obstbau e. V. Weinsberg. pp. 7-13.
- JEHL, J.A.; SCHULZE-BPP, S.; UNDOF-SPAHN, K.; FRITSCH, E. 2017. Evidence for a second type of resistance against *Cydia pomonella* granulovirus (CpGV) in codling moth field populations. *Appl. Environ. Microbiol.* 83:e02330-16.

Últimos avances en el desarrollo de Sismo Frutal, una nueva herramienta informática para el monitoreo de plagas

JONATAN LAGO

INTA EEA Alto Valle.

E-mail: lago.jonatan@inta.gob.ar

SismoFrutal (Sistema de Monitoreo en Frutales) es una nueva herramienta informática ya disponible para el sector frutícola que permite:

- *Cargar datos de monitoreos directamente desde el campo por medio de un dispositivo móvil*
- *Referenciar cada dato cargado con las coordenadas geográficas, fecha y hora del momento de la carga.*
- *Automatizar la sistematización de todos los datos cargados*
- *Sincronización de los datos con una base de datos online.*
- *Visualizar los resultados de los monitoreos desde la web en diferentes formatos (mapas, tablas, gráficos, reportes, etc.)*

Esta herramienta se compone de dos partes:

- 1. La aplicación móvil:** *se descarga en cualquier celular o Tablet con sistema operativo Android y es desde donde se cargan los datos de campo. Es importante destacar que para su funcionamiento no es necesario tener conectividad (datos o wifi) en el campo, solo es necesaria esta condición al momento de exportar los datos al servidor lo cual puede posponerse hasta tener este tipo de conexión.*
- 2. Página o Aplicación web:** *Se ingresa desde el sitio www.sismofrutal.com.ar. Desde ahí se cargan las chacras y cuadros a monitorear, se asignan las especies frutales a monitorear y se accede a los resultados de los monitoreos realizados visualizándolos en diferentes formatos.*

Tanto a la App móvil como a la página web se accede con usuario y contraseña. Es importante aclarar que los datos son propiedad del usuario y no públicos. El usuario podrá determinar con quien comparte esa información, si así lo desea, de acuerdo a su preferencia.

La solicitud de usuario se realiza vía e-mail a la siguiente dirección:

info@sismofrutal.com.ar

Otra herramienta con la que cuenta SismoFrutal es una guía en imágenes tanto en el dispositivo móvil como en la página web. Cada plaga cargada cuenta con varias fotos con breves descripciones que sirven de ayuda en la tarea de identificación.

Consideramos que SismoFrutal es una herramienta que potencia el trabajo del monitoreo de plagas ya que permitiría:

- *Minimizar errores de identificación y registro.*
- *Brindar mayor seguridad al usuario (productor o responsable técnico) en cuanto a la información recibida.*
- *Disminuir tiempo en la digitalización y sistematización de todos los datos.*
- *Acelerar el proceso de comunicación de los resultados de los monitoreos.*
- *Aumento de la precisión en los puntos de observación.*
- *Facilitar el seguimiento de los datos en tiempo y espacio.*

Para la temporada 2016-17 se plantearon los siguientes objetivos:

- *Concluir la etapa de uso interno.*
- *Realizar una validación de campo en mayor superficie y usuarios con diferentes tipos de dispositivos.*
- *Recibir sugerencias de los nuevos usuarios en cuanto a las funcionalidades del sistema.*

Para alcanzar estos objetivos se capacitó en el uso de SismoFrutal a tres grupos de personas conformados por productores, monitores y profesionales de diferentes agencias de extensión y de la actividad privada. En las capacitaciones se les brindó una exposición de las funcionalidades del sistema y luego se realizó una parte práctica donde realizaron la carga de sus establecimientos y los primeros monitoreos.

Durante la temporada se registró las principales dificultades con las que se encontraron los usuarios y se elaboró un plan de mejora.

Como resultados al finalizar la temporada se registraron 60 nuevos usuarios, más de 800 hectáreas cargadas al sistema, se realizaron 7 nuevas versiones de la App corrigiendo fallas, realizando mejoras de rendimiento e incorporaron nuevas plagas, filtros y opciones de visualización.

También se concluyó el proceso de registro de propiedad intelectual de SismoFrutal a nombre de INTA.

Como forma de agilizar el aprendizaje de los nuevos usuarios se generó un canal de YouTube denominado SismoFrutal, donde se encuentran los videos tutoriales que guían al usuario paso a paso en cada una de las herramientas disponibles.

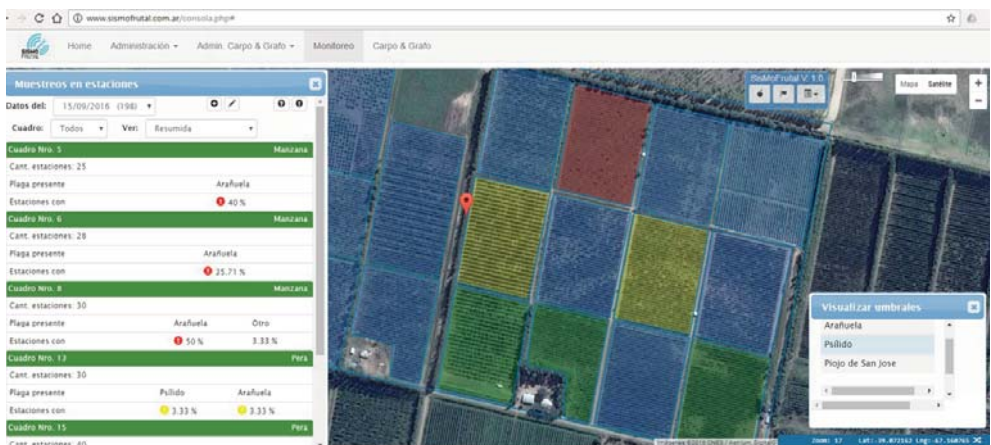
Se abrió además la página de Facebook "Sanidad Frutícola EEA Alto Valle" en donde se difunden las últimas novedades no solo en cuanto al SismoFrutal sino de todos los trabajos realizados por la sección.

En la actualidad se está trabajando en forma conjunta con el SENASA para elaborar un procedimiento de exportación de datos desde SismoFrutal a los diferentes protocolos de exportación en SigTraza. El objetivo es que el usuario tenga la opción, si así lo desea, de migrar determinados datos (seleccionados por el usuario) al sistema del Senasa, simplificando así la carga.

Por último, también se está trabajando en la adaptación de esta herramienta a cultivos de otras regiones de nuestro país como limones y pecanes en Tucumán, vid en Mendoza y cerezos en Chubut.



Aplicación móvil SISMO Frutal



Visor de estaciones de muestreo

Sismo - Alerta Sanitaria®

ADALBERTO SANTAGNI

INTA EEA Alto Valle.

E-mail: santagni.adalberto@inta.gov.ar

Hace poco más de un año que el área de Sanidad Vegetal de la EEA Alto Valle comenzó a incursionar en las nuevas TICs orientadas brindar soluciones innovadoras al sector frutícola regional. Fue así como, bajo la identidad SisMo Frutal, pusimos a disposición de productores y técnicos, a través de la plataforma PlayStore, dos aplicaciones SisMo Frutal - Monitoreo® y SisMo - Alerta Sanitaria®.

De la adopción de estas aplicaciones móviles por el medio local y los requerimientos efectuados en otras regiones del país, surgieron nuevos e insospechados desafíos. La tendencia mundial indica que en el lapso de 5 a 10 años la totalidad de los sistemas serán aplicaciones de éste tipo: escalables, en entornos multiplataforma y servicios cloud (en la nube). Ambas aplicaciones reúnen básicamente éstas características ⁽¹⁾ por lo que ya cuentan con la debida protección legal a través del registro de propiedad.

Siendo que, las principales limitantes de adopción son de carácter tecnológico en cuanto a la disponibilidad de dispositivos de nueva generación y cobertura en el área rural de redes de datos móviles, debimos adecuar el desarrollo a esta realidad apostando a que, en el corto plazo sean superadas.

Incursionar en tecnologías de información y comunicaciones requiere reconocer y exponerse a los veloces cambios que en este campo se suceden. Innovación y obsolescencia son el común denominador. Es por lo que, el desarrollo de aplicaciones móviles requiere la permanente incorporación de funcionalidades e integración. SisMo Frutal es un sistema colaborativo e incremental que, a través de distintas aplicaciones desarrolladas con metodologías ágiles y prácticas, constituye una plataforma de servicios gratuita liderada por el INTA.

¹ Actualmente solo disponible para usuarios con plataforma Android.

En cuanto a la integración de funcionalidades o capacidades, introdujimos mejoras en la app tendientes a direccionar las alertas sanitarias específicamente a cada área, en función de las particularidades agrometeorológicas y a la red de monitoreo de plagas y enfermedades.

En lo que respecta al escalonamiento del sistema, la capacidad que tiene la app SisMo - ALERTA de vincular los anuncios a los *Boletines Sanitarios* publicados en la web INTA, también hace posible poner a disposición⁽²⁾ de los profesionales y productores publicaciones como la del folleto *Residuos y Tolerancias de Insecticidas para el Control de Plagas frutales de pepita en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén*. Herramienta de gran valor para diagramar los programas sanitarios para acceder al mercado interno y externo donde posean requisitos como los estándares secundarios de comercialización.

En el mismo sentido actualmente se trabaja en la automatización e integración al SisMo Alerta Sanitaria® la funcionalidad a través de la cual los usuarios recibirán en sus dispositivos móviles las alertas sanitarias en forma instantánea a través de los avisos o notificaciones. Esta funcionalidad es asimilable a aquellas que advierten cuándo has recibido un correo electrónico, un mensaje de texto, alguien te ha enviado un WhatsApp, etc. En el futuro próximo, cuando se emita una nueva alerta sanitaria, nuestra aplicación enviará una alerta visual con su logo en la barra superior así como un sonido personalizado.

² Disponible a partir de la versión 2.3

Parasitoides de *Drosophila suzukii* en Norpatagonia y su uso potencial en planes sanitarios

SILVINA GARRIDO

INTA EEA Alto Valle.

E-mail: garrido.silvina@inta.gob.ar

La relevancia económica y sanitaria de la especie *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae), sumado a los cultivos hospederos presentes en la región Norpatagonica, hacen prioritario considerar todas las herramientas de control disponibles con el objetivo de controlar la plaga a corto plazo, en frutos menores como frambuesas, y evitar un aumento en cultivos de mayor superficie implantada como la de cerezos.

El control biológico tiene un rol importante como herramienta en pos de lograr este objetivo ya que evitaría la presencia de residuos de insecticidas. Esto resulta fundamental sobre todo en cultivos como los frutos finos debido a que, en los mismos, luego de iniciada la cosecha ésta se prolonga durante bastante tiempo, imposibilitando un manejo adecuado de los tiempos de carencia de los insecticidas. Por otro lado, el control biológico evita fenómenos de resistencia, contaminación ambiental, efectos sobre la salud humana y cualquier otro riesgo secundario de un manejo inadecuado de insecticidas.

La herramienta principal del control biológico de plagas la constituyen los enemigos naturales que se definen como organismos que viven a expensas de otros a los que normalmente matan (Betancourt & Scatoni, 2001). Estos se clasifican en dos grandes grupos: los entomófagos y los entomopatógenos. Los entomófagos comprenden a aquellos que interactúan con la plaga ocasionando su muerte por medio del parasitoidismo (enemigos naturales parasitoides) o la depredación (enemigos naturales depredadores). Los entomopatógenos abarcan distintos grupos de microorganismos con capacidad de provocar enfermedades en otros individuos, ocasionado su muerte. Se destacan entre ellos las bacterias, los hongos, los microesporidios, los nematodos y los virus (Botto, 2003).

El primer paso para evaluar estrategias de control biológico, sobre todo cuando es una plaga de reciente aparición, es la revisión de antecedentes de biocontroladores en lugares en los que la plaga se encuentra establecida con anterioridad.

La Tabla 1, resume algunos de las especies de biocontroladores halladas en otros lugares del mundo, con diferente grado de éxito al ser evaluadas como posible controladores de la mosca de las alas manchadas, tanto en estudios de campo como de laboratorio.

Tabla 1. Antecedentes de biocontroladores de *D. suzukii* en estudios de campo y laboratorio

Grupo Funcional		Orden y Familia	Especie	Estados de la plaga afectado
ENTOMÓFAGOS	Parasitoides	Himenoptera: Figitidae	<i>Ganaspis sp.</i>	Larva
			<i>Leptopilina sp.</i>	Larva
		Himenoptera: Diapriidae	<i>Trichopia sp.</i>	Larva
		Himenoptera: Braconidae	<i>Asobarasp.</i>	Larva
	Himenoptera: Pteromalidae	<i>Pachycrepoideus sp.</i>	Pupa	
	Depredadores	Hemiptera: Anthocoridae	<i>Orius sp.</i>	Larva y Adultos
			<i>Anthocoris sp.</i>	Larva y Adultos
Dermoptera: Labiduridae		<i>Lapidura riparia</i>	Larva y Pupas	
Coleoptera: Staphylinidae	<i>Dalotia coriaria</i>	Larva		
ENTOMOPATÓGENOS	Nemátodos	Rhabditida: Steinernematidae	<i>Steinernema carpocapsae</i>	Adultos
	Hongos	Hypocreales: Clavicipitaceae	<i>Beauveria bassiana</i>	Adultos
		Hypocreales: Cordycipitaceae	<i>Lecanicillium muscarium</i>	Adultos
		Hypocreales: Clavicipitaceae	<i>Metarhizium anisopliae</i>	Adultos
	Bacterias endosimbióticas	Rickettsiales: Anaplasmataceae	<i>Wolbachia raza wSuz</i>	Adultos

En la región Norpatagónica, desde su primera detección en el 2015, no se han mencionado biocontroladores nativos que acompañen la presencia de la plaga, hecho de alta relevancia como paso previo al desarrollo de potenciales estrategias de control biológico.

Con este objetivo, se iniciaron campañas de exploración en cultivos hospederos con presencia de la plaga. Se seleccionaron montes frutales con cultivos de frambuesas y cerezas en los que se colocó una trampa no específica para la captura de *D. suzukii*. Las trampas se confeccionaron con botellas plásticas transparentes de 1,5 l con 12 orificios de 0,5 mm de diámetro en su parte central, conteniendo agua y vinagre de manzana en partes iguales (Fig. 1).

Quincenalmente y durante 4 meses a partir del mes de enero, se colectaron las especies de biocontroladores y se identificaron en la División de Entomología del Museo de La Plata.

Se hallaron principalmente dos especies de parasitoides y una de stafilínidos, esta última se encuentra aún en proceso de identificación taxonómica. La prevalencia de cada especie y su relación se observan en la Tabla 2.

Tabla 2. Capturas totales de *Drosophilidae* y parasitoides en el periodo 16 de enero a 15 de mayo de 2017.

Muestreo	Coord. Geográfica	Hospedero	<i>D. suzukii</i>	<i>D. melanogaster</i>	Total <i>Drosophilidae</i>	Pteromalidae (A)	<i>L. boulardi</i> (B)	Prevalencia de <i>L. boulardi</i> (%) [*]	Prevalencia de Pteromalidae (%) [*]	Relación A/B
Chacra 1	38°96' 66" Lat. Sur 68°23' 33" Long. Oeste	Frambuesas	638	413	1051	101	21	2.00	9.61	4.81
Chacra 2	38°96' 66" Lat. Sur 68°23' 33" Long. Oeste	Cerezas	1401	248	1649	61	15	0.91	3.70	4.07
Chacra 3	39°96' 67" Lat. Sur 67°83' 33" Long. Oeste	Cerezas	15	350	365	37	7	1.92	10.14	5.29
Chacra 4	39°96' 67" Lat. Sur 67°83' 33" Long. Oeste	Frambuesas	37	1661	1698	18	4	0.24	1.06	4.50

(*)La prevalencia se calculó considerando el total de *drosophilidae* debido a que las trampas no son específicas de *D. suzukii*.

Breve descripción de las especies halladas

Leptopilina boulardi. Es un endoparasitoide koinobionte generalista de larvas de *Drosophilidae*, de distribución cosmopolita. En Argentina se la halló por primera vez en la provincia de Tucumán sobre *D. melanogaster* (Díaz & Gallardo, 2014) siendo el presente reporte el límite más austral hasta el momento y el primero asociado a *D. suzukii* en este país. Esta asociación ya ha sido reportada en México, España, y Suiza (Cuch-Arguimbau *et al.*, 2013; Garcia Cancino *et al.*, 2015; Knoll *et al.*, 2017).

El parasitoidismo de *Leptopilina boulardi* sobre las poblaciones huéspedes de larvas del genero *Drosophila* es de alta relevancia, sobre todo en regiones de clima tropical y mediterráneo, en los cuales puede alcanzar hasta el 90%. Sin embargo, la especie ha demostrado sensibilidad al frío, con particular incidencia en el éxito del parasitoidismo ante fluctuaciones de temperatura. Sumado a esta desventaja, el encapsulamiento de huevos de *L. boulardi*, por parte de *D. melanogaster*, *D. yakuba* y *D. suzukii* como una respuesta o estrategia de defensa, seguido de una melanización y posterior muerte del huevo, permite a las larvas hospedadoras continuar su desarrollo y emerger como adultos (Dubuffet *et al.*, 2007). Cuando esto sucede se observa una cicatriz lateral en los adultos de moscas que pudieron continuar su desarrollo (Cuch-Arguimbau *et al.*, 2013). En este estudio se hallaron dos adultos de *D. suzukii* (un macho y una hembra) con huevos encapsulados de *L. boulardi* (Fig. 2b) (Fleury *et al.*, 2004; Delava *et al.*, 2016).

Pteromalidae (datos no publicados). *Pachycrepoideus* sp.

Ectoparasitoide solitario idiobionte. Parasitoide generalista de pupas de diversas especies de insectos de los órdenes taxonómicos Diptera, Hemiptera, Himenoptera y Lepidoptera. Debido a esta condición su relevancia como agente de control biológico es controvertida ya que se considera hiperparasitoide facultativo y podría ser la causa de la proporción hallada (10:1) del pteromalido respecto de *L. boulandi* en otros estudios (Cuch-Arguimbau *et al.*, 2013). En el presente estudio la proporción hallada fue aproximadamente 5:1.

Si bien resta profundizar muchos estudios regionales de identificación de biocontroladores nativos de *Drosophila suzukii*, su incidencia, dinámica poblacional y relaciones tróficas con otros grupos funcionales, la detección de las dos especies mencionadas en la norpatagonia permite disponer de un factor de mortandad adicional para la plaga *D. suzukii* con potencial de utilizarse en el control biológico.

Debido al carácter facultativo hiperparasitoide del pteromalido, en este estudio preliminar, se descarta esta especie como candidato para utilizar en liberaciones inundativas ya que podría afectar las densidades de otros parasitoides. En cambio, *Lepidopilina boulandi* debería ser considerado como potencial candidato a evaluar en estrategias de control biológico, aunque la baja prevalencia hallada, en condiciones naturales, sumado al encapsulamiento de los huevos observados, permite inferir un uso potencial en liberaciones inundativas e integradas a otros métodos como el control químico, captura masal, repelentes, etc.

Finalmente se considera oportuno profundizar en la búsqueda de depredadores del tipo generalista. Se infiere que, debido a los diferentes estratos de cultivo (bajos a medianos en cultivos como frutillas y frambuesas y estratos altos en cerezos), la distribución, presencia y abundancia de depredadores podría ser diferente, en consecuencia, los potenciales candidatos a utilizar en estos cultivos podrían ser diferentes.



Fig. 1. Trampas colocadas para la captura de Drosophila suzukii en cultivos hospederos del Alto Valle de Río Negro y Neuquén.

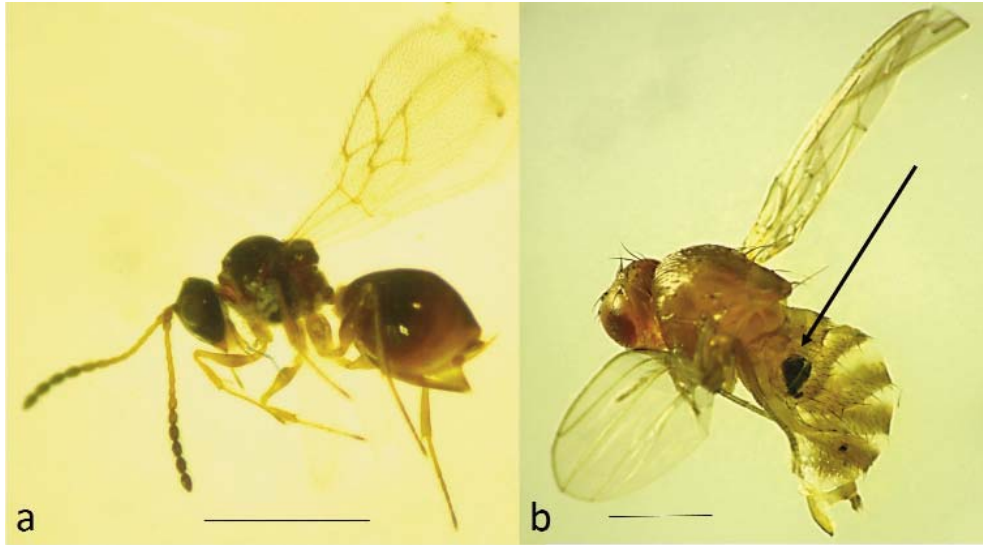


Fig. 2. a) Hembra de *Leptopilina boulardi*. b) La flecha indica el huevo encapsulado de *Leptopilina boulardi* en adulto de *D. suzukii*.

Bibliografía

- BETANCOUR; SCATONI. 2001. Enemigos naturales. Manual ilustrado para la agricultura y la forestación.
- BOTTO. 2003.
- CUCH-ARGUIMBAU, N.; ESCUDERO-COLOMAR, L.A.; FORSHAGE, M.; PUJADE-VILLAR, J. 2013. Identificadas dos especies de Hymenoptera como probables parasitoides de *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) en una plantación ecológica de cerezos en Begues (Barcelona, España). *Phytoma-Esp.*247: 42-47.
- DELAVA, E.; FLEURY, F.; GIBERT, P. 2016. Effects of daily fluctuating temperatures on the *Drosophila-Leptopilina boulardi* parasitoid association. *Journal of Thermal Biology* 60: 95-102.
- DÍAZ, N.; GALLARDO, F. 2014. Figitidae. En: Roig- Juárez, S.; L. Claps & J. Morrone (Directores). (2014). Biodiversidad de Artrópodos Argentinos, volumen 4. Páginas 47-56. Editorial INSUE –UNT. San Miguel de Tucumán, Argentina.
- Dubuffet, A.; Dupas, S.; Fray, F.; Drezén, J.; Poirie, M.; Carton, Y. 2007. Genetic interactions between the parasitoid wasp *Leptopilina boulardi* and its *Drosophila* hosts. *Heredity* (2007) 98, 21-27.
- FLEURY, F.; RIS, N.; ALLEMAND, R.; FOULLIET, P.; CARTON, Y.; BOULÉTREAU, M. 2004. Ecological and genetic interaction in *Drosophila*-parasitoids communities: a case study with *D. melanogaster*, *D. simulans* and their common *Leptopilina* parasitoids in south-eastern France. *Genetica* 120: 181-194.
- GARCÍA CANCINO, M.; GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, A.; GONZÁLEZ CABRERA, J.; MORENO CARRILLO, G.; SÁNCHEZ GONZÁLEZ, J.; ARREDONDO BERNAL, H. 2015. Parasitoides de *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) en Colima, México. *Southwestern Entomologist Scientific Note*. Vol. 40, nro 4, 855-858.
- KNOLL, V.; ELLENBROEK, T.; ROMEIS, J.; COLLATZ, J. 2017. Seasonal and regional presence of hymenopteran parasitoids of *Drosophila* in Switzerland and their ability to parasitize the invasive *Drosophila suzukii*. *Scientific Reports* 7, 40697.

Avances en el estudio de las patologías de *Botrytis*, *Stemphylium* y Sarna del peral

SUSANA DI MASI

INTA EEA Alto Valle.

E-mail: dimasi.susana@inta.gob.ar

En los últimos años, las actividades de investigación en enfermedades de pera y manzana se han centrado en el estudio de enfermedades, tradicionalmente esporádicas, pero con fuerte incidencia actualmente, como sarna (*Venturia pyrina*) y podredumbre gris (*Botrytis cinerea*) y también en la mancha negra del peral (*Stemphylium vesicarium/Pleospora alli*) que es de reciente aparición en la región. En este trabajo se presentan los avances obtenidos en las investigaciones de estos tres patógenos.

Botrytis cinerea

Para el estudio de la epidemiología de *Botrytis cinerea* en pera (Fig. 1), durante las campañas 2014/2015 y 2015/2016, se trabajó en pera D'Anjou, en un monte en espaldera y otro monte con conducción libre. Se realizaron muestreos de flores y frutos de los que se realizaron siembras en medio APG de sépalos, estambres y pistilos, desde floración a cosecha.

Los resultados presentados en las Fig. 2 y Fig. 3, muestran el comportamiento del patógeno en campo, en la temporada 2014/2015, siendo muy similar el observado en la campaña siguiente. Es notorio el aumento del inóculo luego de periodos de lluvia o de alta humedad relativa.

Posteriormente, se conservó fruta en frío, proveniente de las plantas muestreadas, para registrar la presencia de podredumbres en poscosecha. Estas fueron mayores en fruta proveniente de monte libre en las dos temporadas. En la Fig. 4 se presenta la presencia de podredumbres en frutos con heridas y en frutos sanos, para los dos tipos de conducción, evaluados en la temporada 2014/2015.

Actualmente los estudios se centran en evaluar el efecto de tratamientos en floración sobre la presencia de podredumbres en poscosecha.



Fig. 1: Síntomas de podredumbres de *Botrytis cinerea* en peras Abatte Fetel.

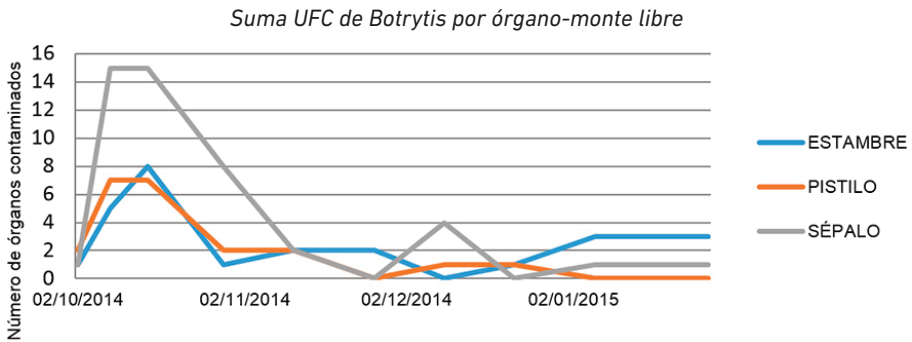


Fig. 2: Número de estambres, pistilos y sépalos de flores y frutos muestreados desde floración a cosecha contaminados de *Botrytis cinerea*, en un monte conducido en monte libre.

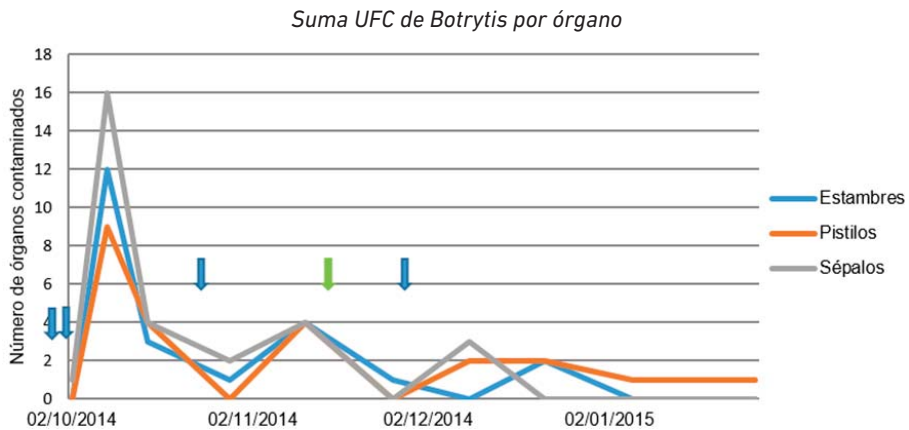


Fig. 3: Número de estambres, pistilos y sépalos de flores y frutos muestreados desde floración a cosecha contaminados de *Botrytis cinerea*, en un monte conducido en espaldera. Momentos de caída de lluvia (flecha azul) y de alta HR (flecha verde).

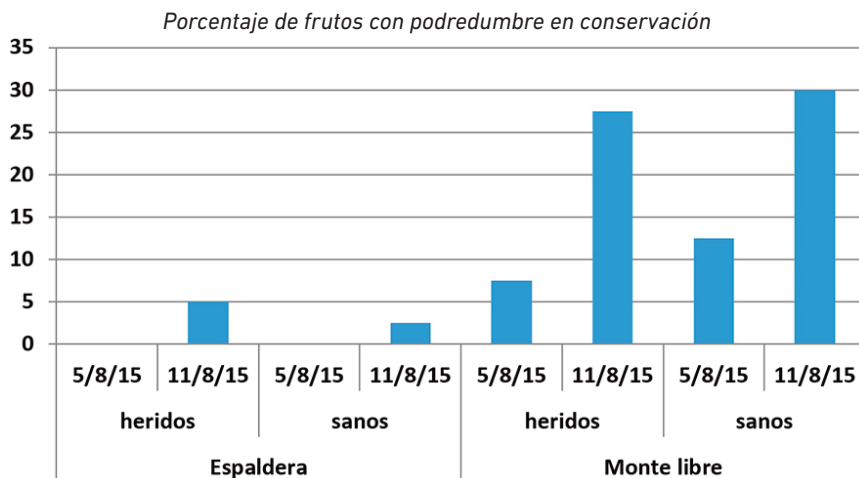


Fig. 4: Porcentaje de podredumbres desarrolladas luego de seis meses de conservación, en peras D'Anjou, provenientes de parcelas conducidas en monte libre y en espaldera, con presencia de heridas artificiales o fruta sana, en dos fechas de evaluación a temperatura ambiente, luego de seis meses de conservación.

Sarna del Peral

La presencia abundante de Sarna del peral en pera Williams permitió estudiar este patógeno en la zona del Alto Valle, donde su presencia es tradicionalmente muy escasa o nula. Se realizaron monitoreos, con el objetivo de verificar la presencia de canchros en ramas, citados en literatura producida en países con alta incidencia de esta enfermedad. Se pudieron detectar en plantas donde la presencia del hongos en hojas era muy abundante. En estos canchros se observó la presencia de conidios responsables de la infección secundaria (Fig. 5).

En la Tabla 1 se presentan diferencias y similitudes entre la sarna del manzano (*Venturia inaequalis* y la sarna del peral (*Venturia pyrina*).

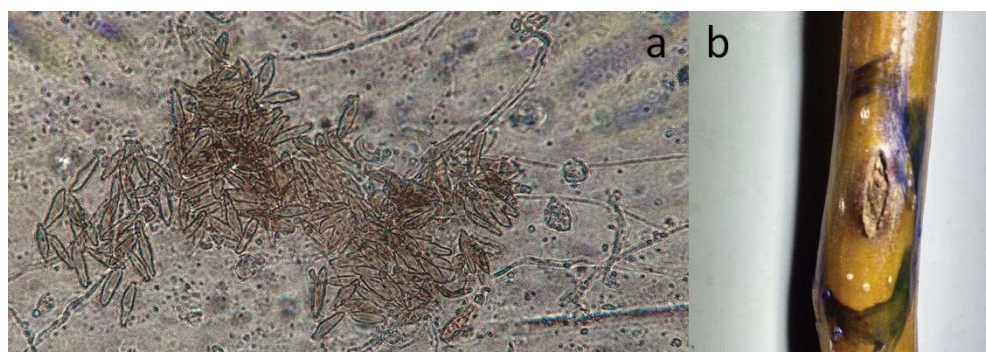


Fig. 5: A) conidios de *Venturia pyrina* proveniente de canchros en rama de pera Williams. B) canchro de *Venturia pyrina* en rama de pera Williams.

Tabla 1: características de *Venturia inaequalis* en manzana y *Venturia pyrina* en pera

Manzana	Pera
Afecta más las hojas que los frutos	Afecta más a los frutos
El fruto es más resistente a medida que madura	El fruto es sensible siempre
No se producen canchros en ramas	Se producen canchros en ramas
Primavera con ascosporas	Primavera con ascosporas más conidios
No hay liberación de ascosporas si no llueve	
Horas necesarias de humedad con agua libre	
Producen aproximadamente 500.000 esporas por mancha promedio	

Stemphylium

El hongo *Stemphylium vesicarium*, fase asexual de *Pleospora alli*, es de reciente aparición en las peras de la región. Es un patógeno que causa pérdidas muy importantes en otras zonas productoras de pera en Europa, provocando pérdidas cuantiosas, limitando la producción de las variedades susceptibles.

La variedad más afectada que se registró en Alto Valle es la D´Anjou. Es sobre esta variedad donde se realizaron los muestreos para determinar el comportamiento de este patógeno en la región. Se detectó un monte comercial, con síntomas en hojas y frutos, de donde se realizaron aislamientos y se confirmó la presencia de *Stemphylium vesicarium*. En otoño se recolectaron hojas con síntomas y se adecuaron para colocarlas en el campo y a partir del mes de septiembre se muestrearon semanalmente para observar la presencia de pseudotecios y registrar el grado de madurez de las ascosporas hasta la liberación de las mismas. Se pudo confirmar que en la región se completa el ciclo asexual y sexual de *Stemphylium vesicarium* y *Pleospora alli* respectivamente.

Durante la campaña 2016/2017 se repitió el estudio de epidemiología donde se obtuvieron los mismos resultados que en el año anterior.

Se están desarrollando nuevas líneas de investigación que contemplan el estudio de la liberación de ascosporas para definir el periodo de riesgo de infección de este estadio del hongo, se estudia la susceptibilidad de las distintas variedades de pera y distintos estados de madurez del fruto. Esta información permitirá definir con precisión la epidemiología de este nuevo patógeno y se facilitará la definición de estrategias de control.

A continuación se presentan fotos de los síntomas en fruto (Fig.6) y hojas (Fig.7) y de ascas con ascosporas (Fig.8).



Fig. 6: Síntomas de la podredumbre de *Stemphylium vesicarium* en pera D'Anjou.



Fig. 7: Síntomas de *Stemphylium vesicarium* en hojas de pera D'Anjou.

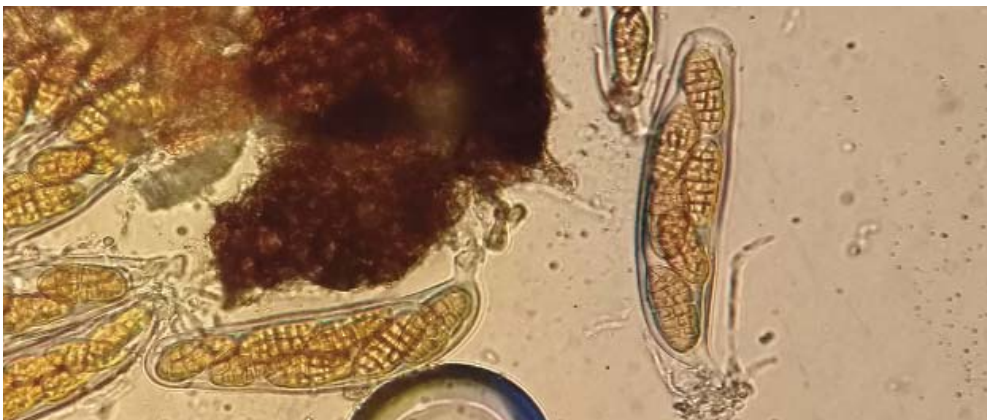


Fig. 8. Ascas con ascosporas maduras de *Pleospora Alli*.

Evaluación de prevalencia e incidencia de Cancrosis papirácea del manzano en el valle de Río Negro, Argentina

SILVINA PASTOR

IPAVE-CIAP-INTA Córdoba.

E-mail: pastor.silvina@inta.gob.ar

Argentina es el quinto exportador de manzana (*Malus domestica*) en el mundo, produciendo 900.000 tn y exportando 280.000 tn por año. Su principal región productora se halla en Valle Medio y Alto Valle de Río Negro y Neuquén, donde se concentra el 85% de la producción argentina.

En la última década se ha incrementado la presencia de manzanos con cancrrosis en troncos y ramas causando “muerte descendente o en reversa” (die back) en los árboles afectados, convirtiéndose en una limitante sanitaria que afecta la producción.

Dicha enfermedad puede ser causada por diferentes patógenos, entre otros *Valsa ceratosperma*, el cual inicia la infección ingresando por heridas de poda, cicatrices de fruto o bifurcaciones; pudiendo formar extensos cancrros en árboles añosos. Estos poseen color marrón a marrón claro, frecuentemente con centros agrietados, epidermis con aspecto “papiráceo” que se separa hasta desprenderse de la madera subyacente, la cual se necrosa interrumpiendo el sistema vascular. En la superficie del tejido cancrroso y en condiciones de alto contenido de humedad en la madera o ambiental, desarrollan exudados amarillo-anaranjados (cirros) con forma de resortes o cuernos, a partir de pseudotecios inmersos en el tejido enfermo, los que se excurren con el agua de rocío o lluvia. Los cirros están formados por conidios (fase asexual) y/o ascosporas (fase sexual) que se encuentran en el mismo pseudotecio (Fig. 1).

La dispersión se produce por acción del viento o el agua, constituyendo fuente de inóculo las ramas infectadas, los restos de poda o tejido enfermo que permanezcan en el campo (Sakuma 2002).

El objetivo del trabajo fue realizar una primera determinación de prevalencia e incidencia de la enfermedad en el Valle de Río Negro y confirmar a *V. ceratosperma* como el agente causal de la Cancrosis papirácea mediante su identificación morfo-molecular.

El estudio de prevalencia se inició por monitoreos realizados en los meses de julio y noviembre de 2016, en los que se visitaron 16 chacras distribuidas en Valle Medio y Alto Valle de Río Negro, en las localidades de Coronel Belisle, Chinchinales, Villa Regina, General Roca, Allen y Fernandez Oro. De estos sitios se recolectaron y analizaron muestras de plantas afectadas por cancrrosis papirácea, de las variedades Red Delicious, Cripps Pink, Gala y Granny Smith. No obstante, la incidencia fue estimada



Fig. 1: A) Cancro en rama con epidermis papirácea. B) Necrosis en madera subyacente al cancro. C) y D) Cirros, conidios y conidióforos de *V. ceratosperma*

sólo en Red Delicious y Cripps Pink, registrando el número de plantas enfermas cada 25 plantas por línea y evaluando tres líneas seleccionadas al azar por chacra.

Para la identificación morfológica se realizaron cámaras húmedas a las muestras sintomáticas de cada variedad e incubaron durante 5 días a temperatura ambiente. Posteriormente fueron analizadas mediante lupa estereoscópica y microscopía óptica en búsqueda de las estructuras reproductivas del agente causal: conidios, ascosporas y pseudotecios. Por otra parte, para la identificación molecular, se extrajo el ADN de un aislamiento obtenido por siembra de conidios en agar papa glucosado (APG) 1/4 más estreptomycin (150mg/l) (Wang *et al.*, 2011). Se empleó el método del CTAB y se amplificó por PCR la región D1-D2 de la subunidad mayor del ADNr. El producto amplificado (600pb), se purificó con columnas WizardR (Promega, EEUU) y envió a secuenciar a la Unidad Genómica de INTA Castelar. Los productos de secuenciación fueron ensamblados y la secuencia resultante comparada con las del banco de genes (NCBI).

La identificación morfológica indicó la presencia de conidios hialinos, alantoides, unicelulares con sus conidióforos en los pseudotecios correspondientes (Hanlin R., 1992; Goidànich, 1990). La molecular evidenció 100% de identidad con *Cytospora ceratosperma* (ID: KY347818.1) y 98% de identidad con el aislamiento AR3416 de *V. ceratosperma* (ID: AF408386.1). Por lo tanto, de acuerdo a la sintomatología, morfología de estructuras reproductivas y grado de homología molecular con los aislamientos ya reportados, se confirmó que la Cancrosis papirácea del manzano observada en la región productora de Patagonia Norte, es causada por *V. ceratosperma* (anamorfo: *Cytospora sacculus*) (Sakuma, 2002), ubicado taxonómicamente en el Phylum: Ascomycota, Clase: Sordariomycetes, Orden: Diaporthales; Fam.: Valsaceae.

Con respecto a los resultados de prevalencia se detectaron canchros causados por *V. ceratosperma* en las 16 chacras evaluadas (100%), no obstante en 3 de estas las infecciones fueron mixtas junto con *Botriosphaeria* sp (18%). En cuanto a la incidencia de la enfermedad, se encontraron diferencias significativas entre ambas variedades evaluadas, resultando significativamente menor en Cripps Pink respecto de Red

Delicious; observándose valores que oscilaron entre 3-29,3% y 10-76% respectivamente.

Es importante destacar que el presente trabajo constituye el primer estudio fitopatológico del patosistema Cancrosis papirácea del manzano en Argentina. Sería de fundamental relevancia continuar con los monitoreos diagnósticos y evaluación de estrategias a campo, actuando en forma mancomunada junto a los distintos sectores productivos de la región, para lograr un manejo adecuado de la enfermedad que minimice los daños y permita tomar decisiones con celeridad y certeza.

Bibliografía

- CASARINI B. 1990. Gen. *Cytospora*. En: Goidànich G. Manuale di Patologia Vegetale. Vol II. Edizione agricole della Calderini. Bologna. Parte VI. Pg. 925.
- HANLIN R. 1992. Illustrated genera of Ascomycetes. The American Phytopathological Society. St. Paul Minnesota. Pgs. 86-87.
- SAKUMA T. 2002. Chancro por *Valsa*. Plagas y enfermedades del manzano y el peral. The American Phytopathological Society. Edit. Mundiprensa. Pgs 39-40.
- WANG X.; WEI J.; HUANG L.; KANG ZHENSHENG. 2011. Re-evaluation of pathogens causing *Valsa* canker on apple in China. Mycologia, 103 (2), 2011, pp 317-324. DOI 103852/09-165.

Potencial de *Trichoderma* spp. (Hypocreales: hypocreaceae) como alternativa de biocontrol y evaluación de resistencia varietal en cancrrosis papirácea del manzano causada por *Valsa ceratosperma* (Diaporthales: valsaceae)

LUCIO VALETTI

IPAVE-CIAP-INTA Córdoba.

E-mail: valetti.lucio@inta.gob.ar

Si bien la ocurrencia de canchros en manzano es una enfermedad tradicional en este cultivo, hasta no hace mucho tiempo se consideraba de importancia menor, sin embargo, desde hace algunos años se ha convertido en un problema sanitario de gravedad. La ocurrencia de canchros en ramas y tronco principal, debilita y causa la muerte de ramas y árboles afectando el rendimiento del cultivo (Spielman, 1985). Relevamientos realizados por el IPAVE-INTA en la zona del Alto Valle de Río Negro determinaron la presencia de *Valsa ceratosperma* asociado a canchros en ramas y troncos de árboles de manzano.

El incremento continuo de uso de fungicidas en diversos puntos del planeta, que contribuye al aumento del nivel de contaminación en suelo y agua, ha producido un efecto adverso sobre la calidad de los alimentos y la salud humana. Además, debido al uso excesivo de los mismos, se favorece la aparición de resistencia de patógenos a través del tiempo, disminuyendo así su eficiencia. Por lo tanto, es necesario buscar alternativas en las prácticas de manejo de la enfermedad, que incluyan el uso de biocontroladores “respetuosos” del ambiente y, paralelamente, el empleo de cultivares resistentes o tolerantes a los microorganismos patógenos contribuyendo así al desarrollo de una agricultura sustentable.

Trichoderma spp. es un hongo de vida libre del suelo perteneciente a la división *Ascomycetes* que ha sido estudiado durante más de 80 años. Es el antagonista más utilizado para el control de enfermedades de plantas producidas por hongos. Los mecanismos descritos por los cuales *Trichoderma* desplaza al fitopatógeno son: **a)** competición directa por el espacio o por los nutrientes, **b)** producción de metabolitos antibióticos, ya sean de naturaleza volátil o no volátil, **c)** parasitismo directo sobre los hongos fitopatógenos y **d)** inducción de resistencia sistémica (Sharma *et al.*, 2012). El efecto antagonista de *Trichoderma* sobre los patógenos que producen la canchros del manzano ha sido escasamente estudiado.

Teniendo en cuenta el enorme potencial y las ventajas que posee *Trichoderma* para ser utilizado como biocontrolador, se planteó como objetivo aislar y caracterizar cepas de *Trichoderma* y evaluar su capacidad antagónica frente al patógeno *V. ceratosperma* en ensayos *in vitro* y en estacas, como así también determinar si existe resistencia entre variedades de manzano frente a dicho patógeno. *Trichoderma* fue obtenido de suspensiones de suelo cuyas diluciones seriadas fueron sembradas en agar papa glucosado (APG) con estreptomina 150mg/L. El efecto antagónico se evaluó a partir de cultivos duales en placas con APG. Se colocó un taco de agar con micelio del hongo antagonista a 2 cm del borde en el lado opuesto al patógeno. Se incubó a 21 C°, se midieron los radios de crecimiento durante una semana y se calculó el porcentaje de inhibición de crecimiento (PIRG) (Thi Thanh *et al.*, 2014). Para evaluar el efecto de metabolitos no volátiles de *Trichoderma* sobre el crecimiento de *V. ceratosperma*, cultivos de *Trichoderma* de 10 días de incubación a 25°C en caldo papa glucosado fueron filtrados y adicionados al medio APG en placas de Petri. Se colocaron tacos de micelio de *V. ceratosperma* en el centro de la placa en presencia y ausencia del filtrado de *Trichoderma*. Luego de 5 días de incubación a 21 C° se midió el diámetro de la colonia y se calculó el PIRG. Por otro lado, se evaluó la susceptibilidad a *V. ceratosperma* de las variedades Red Delicious, Galaxy, Cripps Pink y Granny Smith. Las inoculaciones se realizaron en estacas de 20 cm según Sami *et al.*, 2014. El efecto antagónico de los aislamientos de *Trichoderma* fue evaluado en estacas de Red Delicious inoculándose 50µl de una solución de conidios (105 ufc/ml) de cada aislamiento 7 días previo a la inoculación del patógeno. Luego de 30 días de incubación a 21 C° se midió el área dañada utilizando el *software* ImagenJ. Se realizaron 2 réplicas independientes con cinco repeticiones cada una y los resultados obtenidos fueron analizados mediante A.N.A.V.A. y separación de medias según el test estadístico DGC ($p < 0,05$).

Se obtuvieron 27 aislamientos de los cuales la mayoría presentó un efecto antagónico sobre el crecimiento de *V. ceratosperma* en placas duales destacándose los aislamientos RN-13, MZ-32, RN-33, RN-34, MZ-31, PE-7, PE-8 y PE-11 los cuales presentaron un PIRG superior al 75%. Con respecto a la producción de metabolitos no volátiles RN-14 fue el único que mostró un efecto antagónico significativo alcanzando un PIRG de 54%. En cuanto a la inoculación del patógeno en estacas, se observó que Cripps Pink es la variedad que presentó menor susceptibilidad a la enfermedad mostrando un área dañada significativamente menor al resto de las variedades evaluadas. Cuando las estacas fueron inóculadas previamente con *Trichoderma*, si bien los aislamientos RN-14, RN-16, RN-18 y RN-19 mostraron lesiones menores a 0,25 cm², no se observaron diferencias significativas con respecto al control enfermo debido a la gran variabilidad que presentó el mismo. Por ello, para confirmar estadísticamente el efecto observado es necesario repetir dicho ensayo. No obstante, a partir de estos resultados se concluye que *Trichoderma* posee un gran potencial como agente biocontrolador de *V. ceratosperma* lo cual resulta necesario continuar con la evaluación *in vitro* y en estacas de dichos aislamientos para determinar los mecanismos antagónicos presentes, estrategias y momentos de aplicación y seleccionar los más eficientes para futuras evaluaciones a campo.

Bibliografía

- SAMI, S.; MOHAMMADI, H.; HEYDARNEJAD, J. 2014. Phaeoacremonium species associated with necrotic wood of pome fruit trees in Iran. *Journal of plant pathology*, 96(3), 487-495.
- SHARMA, R.; JOSHI, A.; DHAKER, R.C. 2012. A brief review on mechanism of *Trichoderma* fungus use as biological control agents. *International Journal of Innovations in Bio-Sciences*, 2(4), 200-210.
- SPIELMAN, L.J. 1985. A monograph of *Valsa* on hardwoods in North America. *Canadian Journal of Botany*, 63(8), 1355-1378.
- THI THANH, N.; THI NHUNG, H.; THI THUY, N.; THI NGOC LAM, T.; THI GIANG, P.; NGOC LAN, T.; TRIEU MAN, V. 2014. The Diversity and Antagonistic Ability of *Trichoderma* spp. on the *Aspergillus Flavus*; Pathogen on Peanuts in North Center of Vietnam. *World Journal of Agricultural Research*, 2(6), 291-295.

Evaluación de sensibilidad *in vitro* de *Valsa ceratosperma* (Diaporthales: valsaceae) a fungicidas comerciales

NICOLAS SCANDOLO

Facultad de Ciencias Agrarias. IPAVE-CIAP-INTA.

E-mail: scandolo.nicolas@agro.unc.edu.ar

La canchrosis papirácea del manzano fue detectada en huertos de manzanos de Patagonia Norte (Valle Medio y Alto Valle de Río Negro) en las campañas 2012-2015. Tanto la sintomatología como la descripción de las estructuras reproductivas observadas en los canchros indicaban la presencia de *V. ceratosperma*, diagnóstico que fue confirmado por Cazón, L.I. *et al.*, 2017 a través de técnicas moleculares (secuenciación de la región D1-D2). La canchrosis papirácea del manzano causada por *V. ceratosperma* es una de las enfermedades de mayor importancia en los huertos de Japón, China y Corea. El control químico ha sido reportado por algunos autores como una de las formas de manejo de la enfermedad a través de la utilización de aerosoles fúngicos (sulfatos calcáreos) para proteger las zonas lesionadas de la corteza, como así también, aplicaciones de fungicidas en pasta sobre las zonas de los troncos donde se han extirpado quirúrgicamente los canchros (con metil tiofanato o benomyl entre otros). Por otra parte, se ha demostrado una alta eficiencia de los bencimidazoles aplicados en pulverizaciones realizadas a lo largo del año (Washio *et al.*, 1977).

En la zona de prevalencia del patógeno, se viene realizando control químico para su manejo, pero al ser una enfermedad confirmada recientemente en el país, no se conoce con exactitud la eficiencia de los productos utilizados. Por esta razón, el objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta *in vitro* de *V. ceratosperma* a tres fungicidas comerciales, midiendo el crecimiento radial del micelio del patógeno ante distintas concentraciones de los productos para determinar la DE50 (dosis media efectiva que produce el 50% de inhibición del crecimiento radial del micelio) y clasificarlos según parámetros de referencia de toxicidad y sensibilidad.

Se evaluó un derivado cúprico (Sulfato de cobre), una ftalimida (Captam) y un bencimidazol (Carbendazim) a concentraciones de 0.01, 0.1, 1, 10 y 100 mg i.a/l. Se incubó una colonia de *V. Ceratosperma* durante 72 h en medio APG a 21 ±2°C y 12 h de fotoperiodo. Discos de agar-micelio de 0,6 cm de diámetro de dicha colonia se colocaron en el centro de placas de Agar Extracto Manzana (Hidehiko Natsume *et al.*, 1982) enmendado con el fungicida correspondiente. Cada ingrediente activo fue incorporado al medio después que este fue esterilizado en autoclave y antes de ser vaciado a placas plásticas descartables.

Estas fueron incubadas con fotoperiodo de 12 h a 21 ± 2 °C. Se utilizaron 5 repeticiones por tratamiento y 5 testigos que contenían únicamente el medio de cultivo sin fungicida. Cuando las colonias de las placas testigos llegaron al borde de las mismas, se procedió a medir el crecimiento diametral del hongo en dos ejes para cada tratamiento (Fig. 1).

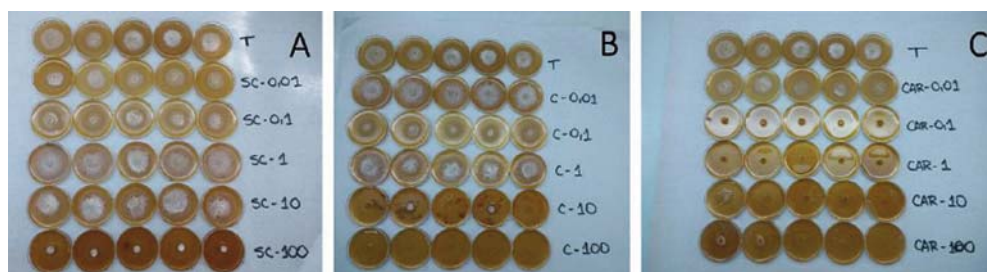


Fig. 1. Crecimientos miceliales obtenidos a diferentes concentraciones de fungicidas. A. Sulfato de cobre. B. Captam. C. Carbendazim

Luego de obtener la DE50 y según valores de referencia (Edgington, L.V. *et al.*, 1971), los fungicidas se clasificaron en función de parámetros de sensibilidad y toxicidad. Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 1.

El Carbendazim (bencimidazol), mostro la mejor eficiencia contra el crecimiento micelial de *V. ceratosperma*, produciendo la inhibición completa a partir de la concentración de 0,1 mg i.a/l en adelante. Por lo tanto, este producto se clasificó como altamente tóxico para el patógeno, el cual presenta alta sensibilidad a su acción. Captam (ftalimida) demostró ser moderadamente fungitóxico, mientras que el sulfato de cobre (derivado cúprico) resulto ser ineficaz para inhibir el crecimiento del hongo, clasificándose como no fungitóxico o dicho de otra forma, el hongo se mostró insensible a la acción del fungicida.

La metodología utilizada resultó efectiva para evaluar la susceptibilidad de los principios activos frente al patógeno *in vitro*. Los resultados indican, tal como afirman otros autores (Washio, *et al.*, 1977) que los bencimidazoles presentan la mejor eficiencia para el control de *V. ceratosperma*. Sin embargo, se debe tener en cuenta que estos estudios fueron realizados *in vitro* y para poder confirmar la eficiencia de dichos fungicidas es necesario realizar ensayos a campo. También se debe tener presente que el grupo de los Bencimidazoles pertenece al código FRAC 1, con lo cual su uso continuado podría generar resistencia en el patógeno en un corto periodo de tiempo. Por estos motivos, se deben seguir uniendo esfuerzos y recursos entre el sector público y privado para continuar con los estudios del patosistema con el fin de generar más conocimientos y desarrollar técnicas de manejo integrado para hacer frente a la enfermedad.

Tabla.1. DE50 para los fungicidas evaluados y clasificación según sensibilidad y toxicidad (Edgington et al., 1971)

Producto	DE50	Sensibilidad de <i>Valsa ceratosperma</i>	Parámetros de referencia	Toxicidad del producto	Parámetros de referencia
Sulfato de cobre	129,982 mg i.a./l	Insensible	DE50 > 50 mg i.a./l	No tóxico	DE50 > 50 mg i.a./l
Captam	1,912 mg i.a./l	Sensibilidad moderada	DE50 entre 1 y 10 mg i.a./l	Moderadamente fungitóxico	DE50 entre 1 y 10 mg i.a./l
Carbendazim	0,088 mg i.a./l	Alta sensibilidad	DE50 < 1 mg i.a./l	Altamente fungitóxico	DE50 < 1 mg i.a./l

Bibliografía

- CAZÓN L. I.; PISANI S.; VALETTI L.; PASTOR S. 2017. Identificación molecular de *valsa ceratosperma*, agente causal de cancro-sis papirácea del manzano, en valle de Río Negro, Argentina. Libro de Resúmenes. 4° Congreso Argentino de Fitopatología. A2-012: 195.
- EDGINGTON, L.V.; KHEW, K.L.; BARROW, G.L. 1971. Fungitoxic spectrum of benzimidazole compounds. *Phytopathology* 61: 42-44.
- HIDEHIKO NATSUME; HAMOSETO; NOBORU ÔTAKE. 1982. Studies on Apple Canker Disease. The Necrotic Toxins Produced by *Valsa ceratosperma*, *Agricultural and Biological Chemistry*, 46:8, 2101-2106.
- WASHIO, S.; SASAKI, M.; TAMAKAWA, K.; NAKAGAWARA, I.; TAKAHASHI, M. 1977: Some factors affecting the occurrence of Japanese apple canker and its control. – *Bulletin of the Aomori field crops and horticultural experiment station* 2: 1-43.



Las Jornadas Sanitarias en Frutales organizadas por el Área de Sanidad Vegetal del INTA Alto Valle, se realizan en forma ininterrumpida desde el año 2007. Las mismas pretenden brindar al sector productivo, toda la información disponible de las investigaciones y actividades realizadas por el equipo de trabajo y en otras instituciones en cuanto al manejo y fiscalización sanitaria.

En la edición 2017 se abordaron diferentes temas de relevancia sanitaria que fueron plasmados en este Resumen, con la intención de documentar la evolución y dinamismo de la sanidad en frutales se realizó esta primera edición en formato digital para darle continuidad en las próximas Jornadas.



Secretaría
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación