

Sanidad en cultivos intensivos 2013

Módulo 1: Desafíos del manejo sanitario en cultivos intensivos

Estación Experimental Agropecuaria San Pedro



Ediciones

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

Curso

Sanidad en cultivos intensivos 2013

Módulo 1: Desafíos del manejo sanitario en cultivos intensivos

**Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Centro Regional Buenos Aires Norte
Estación Experimental Agropecuaria San Pedro**

27 al 29 de agosto de 2013

Curso Sanidad en Cultivos Intensivos 2013. Módulo 1: Desafíos del manejo sanitario en cultivos intensivos / editoras: Mariel S. Mitidieri; Nora Francescangeli. San Pedro, Buenos Aires: Ediciones INTA, 2013. 114 p.: il; 21x28 cm (Serie: Capacitaciones; n. 5)
ISBN 978-987-679-292-9

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Centro Regional Buenos Aires Norte
Estación Experimental Agropecuaria San Pedro
Ruta 9, km 170, CC 43. B 2930WAA. San Pedro, Buenos Aires, Argentina
Telefax: 03329-424074/423321. Web: <http://www.inta.gov.ar/sanpedro>

Agosto de 2013

Equipo organizador

Mariel Mitidieri

Email: mmariel@correo.inta.gov.ar

Nora Francescangeli

Email: nfrances@correo.inta.gov.ar

Paula Marcozzi

Email: phcrban@correo.inta.gov.ar

Mariana Piola

Email: piola.mariana@inta.gob.ar

Este curso se realiza en el marco de los Proyectos Regionales con enfoque Territorial 2013-2018:

BANOR 1271208: Aportes para el crecimiento, la equidad y la sustentabilidad del territorio diversificado de los partidos costeros de San Pedro y Baradero

BANOR 1271204: Gestión para el desarrollo del sistema agroalimentario. Partidos de San Nicolás, Ramallo y Zárate

Y cuenta con el auspicio de:



Centro Regional
Buenos Aires Norte



Asociación Argentina
de Horticultura



Asociación Argentina
de Fitopatólogos



Municipalidad de San
Pedro - Dirección de la
Producción

Para el Módulo 1 se agradecen los aportes de los Proyectos INTA 2013-2018:

PNFRU 1105083: Nuevas Tecnologías para el mantenimiento de la calidad en la cosecha, acondicionamiento y logística de frutas frescas

PNFRU 1105072: Generación y desarrollo de tecnologías para minimizar el riesgo de introducción de plagas cuarentenarias ausentes y asegurar el manejo eficiente de plagas cuarentenarias presentes.

PNFRU 1105073: Generación y desarrollo de tecnología para la detección, seguimiento, predicción, prevención y control de vectores, plagas emergentes y/o limitantes de la producción frutícola argentina.

Docentes de este módulo

Juan Pedro Agostini
INTA Montecarlo
Especialidad: Fitopatología
Email: agostini.juanpedro@inta.gob.ar

Fedra Albarracín
EEA INTA San Pedro
Especialidad: Gestión de la información
Email: fedraalb@correo.inta.gov.ar

Norberto Angel
AER INTA San Pedro
Especialidad: Extensión. Fruticultura
Email: nangel@correo.inta.gov.ar

Luis Enrique Arroyo
EEA INTA San Pedro
Especialidad: Fruticultura - Virología
Email: [larroyo@correo.inta.gov.ar](mailto:lroyo@correo.inta.gov.ar)

Silvana Babbitt
INASE
Especialidad: Fitopatología. Viveros.
Email: sbabbitt@inase.gov.ar

Leandro Brambilla
Fundacion ArgenINTA
Especialidad: Calidad y Buenas Prácticas
Email: lbrambilla@argeninta.org.ar

Claudio Budde
EEA INTA San Pedro
Especialidad: Postcosecha
Email: cbudde@correo.inta.gov.ar

Mariángeles Cocco
EEA INTA Concordia
Especialidad: Postcosecha de frutas y hortalizas
Email: mcocco@correo.inta.gov.ar; blog:
<http://concordiapostcosecha.blogspot.com>

Armando Constantino
EEA INTA San Pedro
Especialidad: Malezas. Impacto Ambiental
Email: aconstantino@correo.inta.gov.ar

María Elena Daorden
EEA INTA San Pedro
Especialidad: Mejoramiento, Propagación, Cultivo in vitro.
Email: daorden@correo.inta.gov.ar

Carlos Erbin
Asesor privado
Especialidad: Fruticultura
Email: carlos_erbin@hotmail.com

Horacio Frangi
Asesor privado
Especialidad: Fruticultura
Email: hfrangi@gomilagroup.com.ar

Sergio Mario Garrán
EEA INTA Concordia
Especialidad: Fitopatología - Agrometeorología
Email: smgarran@correo.inta.gov.ar

Joaquin Gonzalez
EEA INTA San Pedro
Especialidad: Suelos, sustratos, compost y nutrición vegetal
Email: jgonzalez@correo.inta.gov.ar

Guillermo Enrique Meier
EEA INTA Concordia
Especialidad: Postcosecha de frutas y hortalizas
Email: gmeier@correo.inta.gov.ar; blog:
<http://concordiapostcosecha.blogspot.com>

Mariel Mitidieri
EEA INTA San Pedro
Especialidad: Fitopatología
Email: mmariel@correo.inta.gov.ar

Guadalupe Montes
SENASA
Especialidad: Vigilancia fitosanitaria
Email: gmontes@senasa.gov.ar

Leandro Pagliaricci
EEA INTA San Pedro
Especialidad: Economía
Email: lpaglia@correo.inta.gov.ar

Ignacio E. Paunero
EEA INTA San Pedro
Especialidad: Higiene y Seguridad en el Trabajo Agrario.
Manejo de cultivos hortícolas y aromáticos para la región pampeana.
Email: ipaunero@correo.inta.gov.ar

Mariana Piola
EEA INTA San Pedro
Especialidad: Comunicación ambiental. Comunicación estratégica
Email: piola.mariana@inta.gob.ar

Patricio Guillermo Ros
AER INTA San Nicolás
Especialidad: Extensión / Tecnología de aplicación de defensivos en fruticultura
Email: pros@correo.inta.gov.ar

María Gabriela Sánchez
Corporación del Mercado Central de Buenos Aires
Especialidad: Sanidad Vegetal. Calidad e inocuidad de alimentos (*Comercialización de frutas y hortalizas*)
Email: gsanchez@mercadocentral.gov.ar; sanchez_gabriela@yahoo.es

Gonzalo Segade
EEA INTA San Pedro
Especialidad: Entomología
Email: gsegade@correo.inta.gov.ar

Gabriel Valentini
EEA INTA San Pedro
Especialidad: Fruticultura - Mejoramiento - Manejo
Email: gvalentini@correo.inta.gov.ar

Programa

27 de agosto - Clase 1 ¿Por qué hacer este curso? No a las recetas, sí a compartir ideas y construir la mirada compleja de los problemas

8.00 hs Inscripción

9.00 hs Presentación por parte de las autoridades

9.40 hs Bienvenida a la EEA, algunos detalles domésticos sobre cómo vamos a compartir estos días. *Nora Francescangeli*

9.50 hs Explicación sobre la metodología que se utilizará para realizar esta capacitación.

Facilitador: *Paula Marcozzi*

10.00 hs Los cultivos que generan empleo y además deben respetar la salud de la gente y ambiente. ¿Qué estamos haciendo para lograrlo? *Mariel Mitidieri. INTA EEA San Pedro.*

10.30 hs Normativas para agroquímicos en cultivos intensivos. *Gabriela Sánchez. MCBA*

11.00 hs Uso de TIC y acceso a la información en torno al manejo sanitario de cultivos intensivos. *Fedra Albarracín, Mariana Piola. INTA EEA San Pedro.*

11.30 hs Buenas prácticas agrícolas en cultivos intensivos. *Leandro Brambilla Fundación ARGENINTA*

12.00 hs Uso seguro de agroquímicos. *Ignacio Paunero. INTA EEA San Pedro.*

12.30 hs Almuerzo

13.30 hs Muestra de elementos de protección personal y depósito de agroquímicos

14.30 hs Devolución y respuestas de los docentes a las principales inquietudes del día.

15.00 hs Taller y entrega de trabajos para el seminario.

16.30 hs Cierre

28 de agosto - Clase 2: Cítricos y durazneros. Problemas sanitarios actuales y nuevos. Parte 1

8.00 hs Apertura del salón y detalles administrativos

8.30 hs Estrategias de manejo integrado de plagas en montes de cítricos. *Gonzalo Segade. INTA San Pedro.*

9.00 hs Manejo de enfermedades que afectan a cítricos. *Sergio Garrán. INTA Concordia.*

9.30 hs HLB y el trabajo conjunto de las instituciones para frenar su ingreso. *Juan Pedro Agostini. INTA Montecarlo.*

10.00 hs Café

10.30 hs Estrategias de manejo integrado de plagas en montes de duraznero. *Gonzalo Segade. INTA San Pedro.*

11.00 hs Manejo de enfermedades en duraznero. *Mariel Mitidieri. INTA San Pedro.*

11.30 hs La técnica de volumen de caldo ajustado (TRV). Una herramienta para mejorar la eficiencia de las aplicaciones de agroquímicos y ayudar a reducir el impacto ambiental. *Patricio Ros y Leandro Pagliarici. INTA San Pedro.*

12.30 hs Almuerzo

13.30 hs Manejo de enfermedades de poscosecha en duraznero. *Claudio Budde y Mariel Mitidieri. INTA San Pedro.*

14.00 hs Manejo de enfermedades de poscosecha en cítricos. *Guillermo Meier y Mariángeles Cocco. INTA Concordia*

14.30 hs Presentación del problema: Problemática fitosanitaria en la producción de frutales de carozo en zonas templado húmedas. *Horacio Frangi. Profesional independiente.*

15.00 hs Taller: Ventajas y dificultades del Manejo Integrado en la producción de frutales.

16.15 hs Devolución y respuestas de los docentes a las principales inquietudes del día.

16.45 hs Cierre

29 de agosto - Clase 3. Cítricos y durazneros. Problemas sanitarios actuales y nuevos. Parte 2

8.00 hs Apertura del salón y detalles administrativos

8.30 hs Prácticas de manejo que reducen la incidencia de plagas y enfermedades en el monte frutal. *Gabriel Valentini. INTA San Pedro.*

9.00 hs Manejo de malezas y del suelo en los montes para un mejor desarrollo del cultivo. *Armando Constantino y Joaquín Gonzalez. INTA San Pedro.*

9.30 hs Café

10.30 hs Virosis que afectan a cítricos y durazneros. *Luis Arroyo. INTA San Pedro*

11.00 hs El rol del INASE y el SENASA en el cuidado de la sanidad de cítricos y durazneros. *Silvana Babbitt. INASE. Guadalupe Montes. SENASA.*

11.30 hs Producción de plantas cítricas certificadas. *Norberto Angel. INTA San Pedro.*

12.00 hs Producción de plantas de Prunus de sanidad controlada y certificada. *María Elena Daorden. INTA San Pedro.*

12.30 hs Almuerzo

13.30 hs Las plataformas informáticas al servicio de la fruticultura de precisión. *Sergio Garrán. INTA Concordia.*

14.00 hs Presentación del problema: Manejo fitosanitario del monte frutal: de la teoría a la práctica. *Carlos Erbin. Profesional independiente.*

14.30 hs Taller: Consecuencias económicas y ambientales del ingreso del HLB a la Argentina

15.45 hs Devolución y respuestas de los docentes a las principales inquietudes del día.

16.15 hs Cierre

Índice

Introducción	8
<i>Mariel Mitidieri. INTA EEA San Pedro.</i>	
Los cultivos que generan empleo y además deben respetar la salud de la gente y ambiente. ¿Qué estamos haciendo para lograrlo?	9
<i>Mariel Mitidieri. INTA EEA San Pedro.</i>	
Normativas para agroquímicos en cultivos intensivos.	12
<i>Gabriela Sánchez. MCBA.</i>	
Uso de TIC y acceso a la información en torno al manejo sanitario de cultivos intensivos.	16
<i>Fedra Albarracín, Mariana Piola. INTA EEA San Pedro.</i>	
Introducción a las buenas prácticas agrícolas.	21
<i>Leandro Brambilla. Fundación ARGENINTA.</i>	
Uso seguro de agroquímicos.	27
<i>Ignacio Paunero. INTA EEA San Pedro.</i>	
Estrategias de manejo integrado de plagas en montes de cítricos y duraznero.	31
<i>Gonzalo Segade. INTA San Pedro.</i>	
Manejo de enfermedades que afectan a cítricos.	36
<i>Sergio Garrán. INTA Concordia.</i>	
HLB y el trabajo conjunto de las instituciones para frenar su ingreso en Argentina.	47
<i>Juan Pedro Agostini. INTA Montecarlo.</i>	
Manejo integrado de enfermedades en duraznero.	53
<i>Mariel Mitidieri. INTA San Pedro.</i>	
La técnica de volumen de caldo ajustado (TRV). Una herramienta para mejorar la eficiencia de las aplicaciones de agroquímicos y ayudar a reducir el impacto ambiental.	59
<i>Patricio Ros y Leandro Pagliarici. INTA San Pedro.</i>	
Manejo de enfermedades de poscosecha en duraznero y nectarinos.	61
<i>Mariel Mitidieri. INTA San Pedro.</i>	
Consideraciones generales sobre la aparición de enfermedades en cosecha y poscosecha de duraznos y nectarinos	65
<i>Claudio Budde. INTA San Pedro</i>	
Evaluación de diferentes manejos de cosecha y poscosecha, como posibles condiciones que predisponen el ataque de organismos patógenos	67
<i>Gabilondo, J; Budde, C.O.; Mitidieri, M.; Fussi, M.O.; Polenta, G., Murray, R.</i>	
Manejo de enfermedades de poscosecha en cítricos.	70
<i>Mariángeles Cocco y Guillermo Meier. INTA Concordia</i>	
Problemática fitosanitaria de frutales de carozo en zonas templado húmedas. Programa para el Manejo Integrado (PMI) de un Monte Frutal Bajo esas Condiciones.	76
<i>Horacio Frangi. Profesional Independiente.</i>	
Prácticas de manejo que reducen la incidencia de plagas y enfermedades en el monte frutal.	80
<i>Gabriel Valentini. INTA San Pedro.</i>	
Manejo de malezas y del suelo en los montes para un mejor desarrollo del cultivo.	84
<i>Armando Constantino y Joaquín González. INTA San Pedro.</i>	
Virosis en frutales cítricos y de carozo de mayor importancia en Argentina.	87
<i>Luis Arroyo. INTA San Pedro</i>	
El rol del INASE y del SENASA en el cuidado de la sanidad de cítricos y durazneros.	92
<i>Silvana Babbitt. INASE. Guadalupe Montes. SENASA.</i>	
Producción de plantas cítricas certificadas.	99
<i>Norberto Angel. INTA San Pedro.</i>	
Producción de plantas de <i>Prunus</i> certificadas. La calidad como paradigma.	103
<i>María Elena Daorden. INTA San Pedro.</i>	
Las plataformas informáticas al servicio de la fruticultura de precisión.	106
<i>Sergio Garrán. INTA Concordia.</i>	
Manejo fitosanitario del monte frutal: de la teoría a la práctica.	111
<i>Carlos Erbin. Profesional independiente.</i>	

Introducción

Maríel Mitidieri. INTA EEA San Pedro

La producción de hortalizas, frutas, aromáticas, flores y ornamentales posee características comunes: son demandantes de mano de obra especializada y de alto nivel de insumos, requieren frecuentes cuidados por parte de productores y asesores, y son afectados por diversos problemas sanitarios que obligan a utilizar plaguicidas para poder asegurar la obtención de productos de calidad.

Por otra parte, por ubicarse en gran medida en áreas urbanas y periurbanas, estos cultivos están involucrados en el desarrollo territorial de numerosas poblaciones de nuestro país, incluyendo el conurbano bonaerense; generan numerosos puestos de trabajo, son fuentes de alimentos saludables, y otros productos, como las flores y ornamentales que mejoran la calidad de vida de la población y permiten la implementación de mercados de proximidad.

La permanencia de los productores en las áreas urbanas y periurbanas y el éxito de las campañas de promoción del consumo de frutas, hortalizas y aromáticas, dependerá en primer lugar de asegurar que estos productos sean inocuos, libres de plaguicidas y microorganismos patógenos y sus metabolitos y además sean obtenidos en predios donde se respeta al medio ambiente y la salud de los trabajadores, los vecinos y los consumidores.

Los estándares de calidad en los países más avanzados, están tendiendo, no solamente a fijar exigencias sobre las propiedades intrínsecas de los productos, sino también al impacto ambiental, económico y social que implica su obtención.

El objetivo de este curso es contribuir a que profesionales y estudiantes aborden la problemática sanitaria de los cultivos intensivos, comprendiendo los agentes y mecanismos que las generan y las distintas maneras de evitar su aparición, así como también los métodos de manejo respetuosos del medio ambiente y de la salud de trabajadores, vecinos y consumidores.

Para lograr este cometido hemos convocado a especialistas provenientes de distintas unidades de INTA, de universidades y de organismos del estado que tienen incumbencia en estos temas y a profesionales de la actividad privada que nos prestan su mirada práctica de los mismos. Pretendemos que los participantes no solamente se enriquezcan con los aportes de los docentes, sino que juntos podamos construir ideas durante los talleres y los distintos espacios de intercambio que se vayan generando.

Esperamos que esta experiencia fortalezca nuestra capacidad de analizar los problemas que vamos a estudiar y nos facilite la búsqueda de soluciones que sean compatibles con el desarrollo sostenible de nuestro territorio.

Bienvenidos a este Curso de Sanidad en Cultivos Intensivos, gracias a todos los docentes, compañeros de INTA y autoridades que nos están acompañando, así como también a la Asociación Argentina de Horticultura y Asociación Argentina de Fitopatólogos que nos han brindado su apoyo.

Los cultivos que generan empleo y además deben respetar la salud de la gente y ambiente. ¿Qué estamos haciendo para lograrlo?

Mariel Mitidieri. INTA EEA San Pedro

Y así, los cuadros de citrus o duraznero, monótonamente iguales, formando calles rectas y diagonales.

*Ernesto Castro
Los isleros*

En la novela *Los isleros*, cuando Leandro viene a San Pedro en busca de Rosalía, su mujer, siente rechazo por el paisaje que ofrecen los campos dedicados a la agricultura y la fruticultura. Le resulta agobiante: él está acostumbrado al ambiente agreste y generoso de la isla, acepta resignado cuando el río se lleva todo y tiene que volver a empezar. En aquella época, como consecuencia de la segunda guerra mundial, no llegaban barcos al puerto de San Pedro, los productos de la zona no valían nada y la gente no tenía trabajo.

Lástima que Leandro no lo haya podido apreciar, pero sobre la ruta 191, donde ahora hay una cancha de polo, hubo un lote de duraznero de la variedad 1633 que cuando florecía nos llenaba de esperanza. Era el anuncio de la próxima primavera, de que la vida seguía y seguramente teníamos muchas cosas buenas por delante. Un mensaje bello y contundente. Como el de los rosales y los mil tonos de verdes y ocre de los viveros. Como las naranjas de ombligo brillando en medio del follaje oscuro de las plantas de cítricos. Un mensaje de belleza, pero también de trabajo.

Los cultivos hortícolas, frutícolas y ornamentales demandan con intensidad: insumos, esfuerzo, atención, conocimiento, cuidado. A cambio: generan puestos de trabajo, alimentos saludables, aromáticas, flores y plantas para alegrarnos la vida. Y por si esto fuera poco, pintan de colores, aromas y sabores nuestro territorio, nos hacen sentir orgullosos de provenir de un determinado lugar.

Claro que no tenemos nada en contra de los caballos de polo, y menos contra la gente que quiere construir su casa. Pero los que estamos de alguna manera vinculados con este tipo de cultivos, observamos con preocupación cómo los productores venden sus campos, tentados por los valores que alcanza la tierra ante el avance de la urbanización. Otros deciden sacar las plantas y dedicarse a la agricultura extensiva, que implica asumir menos riesgos e inversión. Son varios los viveristas que no tienen a quién heredar el tesoro invaluable de sus conocimientos, ya que los hijos no se ven atraídos por la actividad de sus padres.

Los agricultores son potenciales custodios de los recursos naturales en un territorio, además de generar puestos de trabajo y mercados de proximidad, donde la gente pueda tener mayor contacto y establecer lazos de confianza con quienes producen los alimentos para su familia. Existen ejemplos de sociedades que han interpretado este rol, y después de décadas de trabajo en conjunto entre sus distintos estamentos, han creado consorcios para la formación de Parques Agrarios, donde se prioriza la permanencia de los productores en áreas cercanas a las ciudades.

¿Y qué pasa en Argentina? En los últimos años ha crecido la preocupación por la deriva de plaguicidas al ambiente y sus efectos sobre la salud de la población. Esto ha originado una serie de ordenanzas que buscan proteger y brindar tranquilidad a los vecinos. En algunos casos, estas iniciativas, han puesto en aprietos a los productores hortícolas comprendidos dentro de las áreas involucradas por estas normativas.

Por otra parte, son numerosos los problemas que ponen en jaque a los cultivos intensivos. Algunos pocos pero significativos ejemplos son: la amenaza del HLB que podría ocasionar pérdidas cuantiosas a distintos centros cítricos de la Argentina, y cuyo manejo a futuro implicaría un aumento en el uso de insecticidas e impacto ambiental de la producción, o la dificultad de escapar del planteo del monocultivo para las grandes empresas, que se ven obligadas a enfrentar el aumento de la incidencia de patógenos del suelo y plagas. Cada cultivo tiene sus propios requerimientos y la conveniencia de implantarlos en lugares cercanos a los puntos de consumo, hace que no siempre lo hagamos en las condiciones agroecológicas óptimas para cada uno.

Las producciones domésticas también tienen sus dificultades, las plantas de duraznero del patio se enferman igual que las de los grandes productores, y no es posible tener plaguicidas en el lavadero de nuestra casa, ni sería recomendable manipularlos en el ambiente urbano. Las plantas de tomate de la quinta presentan muy a menudo síntomas del virus de la peste negra, y es difícil escapar de esta enfermedad sin poder aplicar insecticidas para controlar a los trips. Una buena parte de las intoxicaciones con plaguicidas se dan en el ambiente hogareño. ¿Cuántas veces hemos visto en un comercio, organofosforados mezclados entre los productos para dar brillo al coche, los broches de la soga y otros productos de limpieza?

Queda mucho trabajo por delante en cuanto al ordenamiento territorial para resolver los conflictos entre las áreas urbana y rural, y también para mejorar la rentabilidad de los cultivos intensivos, de manera que los productores no los abandonen frente a alternativas más convenientes y menos sacrificadas, quedando la desocupación como la única vencedora en este triste proceso. Llegado a este punto, resulta imposible no compartir con Uds. la tabla que figura abajo y que habla por sí sola del impacto de los cultivos intensivos como motores de la economía.

Requerimiento de mano de obra por rubro en los partidos de San Pedro y Baradero, expresado en jornales por hectárea y por año. (Ros et al., 2009).

Rubro	Jor/ha/año
Citricos	60
Frutales de carozo	80
Vivero	235
Batata	20
Arándano	100
Agricultura	0,5

Y nosotros, ¿qué podemos hacer? ¿Cuál es el rol de los profesionales, investigadores, estudiantes, funcionarios a quienes les interesa dedicar su trabajo a los problemas que afectan a estos cultivos?

En primer lugar tener objetivos claros: queremos contribuir a que las producciones intensivas sean sostenibles desde un punto de vista ambiental, económico y social.

Será importante conocer el camino recorrido por los que hace tiempo están trabajando en estos temas. Combinando el conocimiento de investigadores, profesionales y productores que han realizado y suman aportes desde las distintas instituciones y empresas de nuestro país y otros lugares del mundo; descubriremos que tenemos a disposición muchas herramientas, y que no partimos de cero a la hora de abordar una determinada problemática. Si revisamos las publicaciones de los especialistas en las distintas disciplinas que estudian a los cultivos intensivos, o analizamos la tecnología que ofrecen ahora muchas empresas que fabrican insumos para horticultura, fruticultura u ornamentales, vamos a encontrar que hay avances importantes en temáticas como el control de patógenos de suelo mediante alternativas no contaminantes, el uso de materiales resistentes como variedades o portainjertos, la utilización de agentes biológicos de control, microorganismos promotores del crecimiento, sustancias que actúan como activadores de resistencia, extractos naturales, indicadores de impacto ambiental, aplicación de plaguicidas, sistemas de certificación participativa, monitoreo de plagas, etc., etc.

Nos ayudará ser realistas y medir con el mayor rigor científico que esté a nuestro alcance las distintas alternativas y conocer sus límites. No buscar milagros. Cuando sea necesario apelar al control químico, tratar de usar plaguicidas de baja toxicidad y contribuir a que las aplicaciones se realicen en el momento adecuado, con el principio activo más eficaz, registrado para el cultivo en cuestión, y con la cantidad de volumen de caldo necesario para realizar un adecuado control minimizando la deriva de plaguicidas al ambiente.

Mantener la visión del conjunto es otra buena estrategia. Tratar de diseñar modelos productivos donde las tecnologías que proponemos puedan ser adoptadas con buenos resultados

económicos. El mayor desafío quizás sea ponerse de acuerdo para comenzar a plasmar todos estos conocimientos en ejemplos concretos de manejo de cultivo, en predios donde se produce de manera sostenible, donde se aplican indicadores de impacto ambiental, económico y social, donde se ha encontrado la manera de comunicar todo este esfuerzo a los consumidores y además donde hay productores felices y con ganas de seguir en lo mismo.

Y no olvidar que no estamos solos, hay mucha gente alrededor para consultar. Que es saludable compartir las experiencias aunque no sean exitosas, porque nuestros fracasos pueden ayudar a otros. No rechazar ideas nuevas, por temerarias que parezcan; pero sin perder de vista las circunstancias por las que atraviesa cada productor, que pondrán un marco a la posibilidad de llevar adelante nuestras iniciativas. Para los momentos de zozobra, que seguro abundarán, pero no deben hacernos abandonar nuestra empresa, va este párrafo de Adán Buenosaires que nos dejó de regalo Leopoldo Marechal:

Su alma era semejante a un carro alado del cual tiraban dos potros diferentes: uno, color de cielo, crines abrojadadas de estrellas y finos cascos voladores, tendía siempre hacia lo alto, hacia las praderas celestes que lo vieron nacer; el otro, color de tierra, sancochado de boca, empacador, lunanco, barrigón, orejudo, vencido de manos, jeta caída y rodador, tiraba siempre hacia lo bajo, ansioso de empantanarse hasta la verija.

Para ampliar la mirada:

DELPRINO, M. R. 2012. Parques agrarios periurbanos: herramientas de gestión para la consolidación y desarrollo del territorio. En: Seminario de horticultura urbana y periurbana. Del diagnóstico a la búsqueda colaborativa de soluciones. Ediciones INTA, 2012. Pág. 41.

MITIDIARI, M. Y CORBINO G. 2012. Manual de horticultura periurbana. Ediciones INTA. 160 págs.

ROS, P. GORDÓ, M., KAUFFMAN, I., BISI, M., HEGUIABEHERI, A. Y LOPEZ SERRANO, F. 2009. Actualización de información estadística regional de los partidos de San Pedro y Baradero. Disponible en: http://anterior.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/2009/pr_0901.htm. Consultado el 11/07/2013.

Normativas para agroquímicos en cultivos intensivos

Gabriela Sánchez. MCBA.

Agroquímicos, fitosanitarios o plaguicidas...

El uso de agroquímicos también llamados fitosanitarios o plaguicidas, en los cultivos, son necesarios para conseguir mayores rendimientos protegiéndolos de las adversidades que puedan presentarse durante el ciclo o posterior a su cosecha.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) los definen como sustancias o mezclas de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga y especies no deseadas de plantas o animales que causen perjuicios o que interfieran en la producción, almacenamiento, transporte o comercialización de los productos agrícolas y otros alimentos.

Sin embargo los fitosanitarios en su mayoría pueden producir efectos tóxicos tanto al ser humano como al medio ambiente, cuando no son utilizados correctamente.

Es el Estado a través del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, la Secretaría o el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), quien establece el marco legal regulatorio para que el manejo y la aplicación de estos productos, se realice con un enfoque responsable para lograr un desarrollo sustentable, el incremento de la producción, protegiendo la salud pública, el medio ambiente y los recursos naturales.

El Estado elabora normas de cumplimiento obligatorio, con las que debiera establecerse un vínculo estrecho cuando van a manipularse plaguicidas, ya que una actitud amigable hacia ellas, haría conducirnos de forma mucho más segura al momento de la aplicación o en el momento de asesorar sobre tratamientos contra plagas y enfermedades. El proceder incorrecto de esta práctica, haría que estas sustancias pasen de ser beneficiosas para un fin determinado, a constituir un riesgo para el aplicador, el productor o el consumidor.

Por tanto el paso previo a comenzar con el manejo de la sanidad de un cultivo intensivo, consistirá en conocer las normas que regulan el uso de los productos que serán utilizados en el programa sanitario elegido

Del inicio hasta la normativa en vigencia

Desde 1969 existe reglamentación nacional, la Ley 18073, que fija Límites Máximos de Residuos (LMR) de plaguicidas para productos y subproductos agropecuarios. Ésta fue modificada y actualizada agregando nuevos LMR de plaguicidas no incluidos en dicha ley, en varias oportunidades. En el año 1995, en la Resolución IASCAV 20/95, en el 2003 la Resolución SENASA 256/03, anexa también un listado de productos fitosanitarios químicos y biológicos, exentos de la fijación de tolerancias y un listado de principios activos prohibidos y restringidos que reemplazó a todas la reglamentación existentes hasta ese momento al respecto. Luego la Resolución 512/04 estableció que para los productos "no cultivados tradicionalmente" y que no tenían un LMR establecido en la normativa nacional, podía hacerse referencia al Codex Alimentarius. En el 2008 la Resolución 507/08 de la ex SAGPyA actualiza las tolerancias, sustituyendo los Anexos I y III de la Resolución 256/03.

Por último llegamos a las resoluciones que hoy están vigentes, la Resolución SENASA 934/2010, SENASA 511/2011, SENASA 855/2011, SENASA 40/2012 y la Res. SENASA 608/2012.

Además se debe tener presente las Resoluciones SENASA 816/2006, sobre etiquetado e identificación y la Resolución SENASA N° 350/99 que establece el registro de fitosanitarios.

Por tanto el paso previo a comenzar con el manejo de la sanidad de un cultivo intensivo, consistirá en conocer las normas que regulan el uso de los productos que serán utilizados en el programa sanitario elegido

Resoluciones Vigentes:

SENASA 934/2010: establecen en su Anexo I, los requisitos sobre LMR que deben cumplir los productos y subproductos agropecuarios que se importen o produzcan en el país para consumo interno. Los fitosanitarios no contemplados en el Anexo I deben cumplir con un valor de 0.01 mg/kg (valor mínimo que corresponde al límite de detección del método de análisis.). Reemplaza la Resolución **SENASA 512/2004** haciendo referencia a los productos no cultivados tradicionalmente en el país, para los cuales no se haya establecido un límite máximo de residuos nacional del principio activo. Éstos podrán ingresar sólo si existe un límite máximo de residuos aprobado por el Codex Alimentarius para el residuo de que se trate. En caso de no existir un Límite Máximo de Residuos aprobado por el Codex Alimentarius para estos productos, se establece un valor por defecto de 0,01 mg/kg correspondiente como en el caso anterior al límite de detección del método de análisis. En el Anexo II se establece el listado de productos fitosanitarios químicos y biológicos y sus aptitudes, que por su naturaleza o características, se hallan exentos del requisito de fijación de tolerancias. Y en el Anexo III el listado de principios activos prohibidos y restringidos.

SENASA 855/2011: Autoriza el uso de fitosanitarios para cultivos florales y ornamentales que no se destinen al consumo humano. Esta resolución se emana luego de que el Foro de Floricultura solicita autorización de uso de varios productos que ya están inscriptos en el Registro Nacional de Terapéutica Vegetal, con el fin de proveer herramientas de control sanitario a los productores. El listado de fitosanitarios se detallan en un anexo y todos ellos están exentos de tolerancias (LMR).

SENASA 511/2011: A través de ésta se prohíbe, a partir del 1º de julio del 2012 la importación del Endosulfan y a partir del 1º de julio del 2013 la elaboración, formulación, comercialización y uso de productos que contengan este principio activo.

SENASA 40/2012: Esta resolución complementa la 934/2010, autorizando el uso de principios activos y estableciendo los LMR para tres especies, la granada, endivia y radicchio. Estas tres especies son cultivos no tradicionales que normalmente se exportan y es exigencia de los mercados internacionales que los fitosanitarios utilizados en los cultivos destinados a exportación estén inscriptos en el país de origen. El listado de productos autorizados se detalla en tres anexos, uno para cada especie.

SENASA 350/99: Aprueba el Manual de Procedimientos para registrar un producto fitosanitario y el alcance del otorgamiento del registro de un Producto Fitosanitario que, en cumplimiento de las previsiones de ese manual, otorgará el permiso de comercialización del producto. Para poder hacerse uso de un fitosanitario deberá estar incluido en el Registro Nacional de Terapéutica Vegetal.

SENASA 816/ 2006: Establece las normas para el etiquetado de los productos fitosanitarios formulados de uso agrícola, y contienen toda la información la identificación, símbolos correspondientes de acuerdo con la clase toxicológica, las advertencias para el médico en caso de intoxicaciones, impacto en el ambiente, dosis de aplicación y tiempos de carencia. La Resolución 816/2006 complementa a la 934/10 ya que ésta sólo presenta los listados de productos autorizados para aplicar a las diversas especies y sus LMR, pero no da datos sobre el uso, como dosis, tiempos de carencia etc.

Por tanto cuando se va a utilizar un fitosanitario, deberán seguirse las instrucciones del marbete o etiqueta del mismo.

Un problema que se venía arrastrando desde las primeras resoluciones hasta la Resolución 934/2012 sobre LMR y autorizaciones de uso es que en los listados de los anexos solo aparecen los productos que fueron registrados por las empresas en el Registro de Terapéutica de acuerdo a la Res 350/99, y a la conveniencia económica de esa compañía. Quedaban fuera de ésta entonces muchas especies hortícolas y otras que por su superficie de cultivada no constituían, por su escaso volumen, un mercado que justificara una inversión en el desarrollo de ensayos para ampliaciones de uso y demás exigencias normativas, dejando sin herramientas terapéuticas a los productores.

Es así que en la Comisión Federal Fitosanitaria (CFF), órgano asesor en cuestiones fitosanitarias del CONSEJO FEDERAL AGROPECUARIO (CFA), en la que participa el **SENASA**, entre otros Organismos nacionales y provinciales, se analizó la problemática de los agroquímicos actualmente en uso en cultivos hortícolas, muchos de los cuales no se encontraban registrados para el uso en determinados cultivos.

Se procede entonces a llevar adelante ensayos con el fin autorizar cierta cantidad de principios activos para determinadas especies denominadas "desprotegidas". Surge de estos la Resolución 608/2012

SENASA 608/2012: Autoriza el uso de los principios activos que forman parte del Anexo de la resolución, para los cultivos de acelga, perejil, lechuga, rúcula, repollito de brucas, achicoria,

espinaca, frutilla, radicheta, berro, coliflor, escarola, albahaca, cilantro, salvia, romero, tomillo, orégano, eneldo y brócoli. Esta Resolución complementa a la 934/10, y en su anexo además contiene toda la información necesaria para el uso de éstos: cultivo, plaga, enfermedad, principio activo, dosis por hl y por ha, concentración del producto, LMR, tiempo de Carencia y el tipo de formulación.

La decisión correcta

Todo este conjunto de normas son las que determinan el buen uso de los productos fitosanitarios. Y en la elección de éstos, para llevar adelante el tratamiento terapéutico en un cultivo dado, es necesario que se tenga en cuenta lo siguiente:

1. El producto debe elegirse luego de haber reconocido la plaga o enfermedad
2. Buscar que el plaguicida sea específico, de baja toxicidad y bajo impacto en el medio ambiente
3. Definir si el producto está autorizado para ese cultivo de acuerdo a lo expuesto por las Resoluciones de SENASA 934/2010, 40/2011, 608/ 2012, en sus respectivos anexos.
4. Verificar que no sean productos restringidos ó prohibidos en las Resoluciones SENASA 934/2012(Anexo III) y 511/2011.
5. Determinar dosis, momento de aplicación y tiempo de carencia, según lo estipule el marbete del producto formulado (etiquetado de acuerdo a la Resolución SENASA 350/99).
6. Conocer el significado de pictogramas y colores que aparecen en la etiqueta.
7. Respetar todas las indicaciones del marbete respecto al uso seguro por parte del aplicador.

Normas y Regulaciones Internacionales para el comercio de de productos frutihortícolas

Este es un tema de alta complejidad, pero se darán algunas nociones sobre el mismo y podrá ampliarse con el material de lectura.

Para hablar de la normativa en el comercio internacional de alimentos debemos conocer la existencia de algunos organismos y acuerdos que intervienen en el control y supervisión de la consistencia de las políticas comerciales de las partes contratantes.

La Organización Mundial de Comercio (OMC), creada en la Ronda de Uruguay, es el administrador de los Acuerdos Comerciales multilaterales, como también de los procedimientos en la solución de controversias. El acta final de la Ronda contiene un acuerdo sobre la aplicación de las Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) destinado a dar a los gobiernos criterios aceptables para el uso de medidas de los sistemas de protección. Las MSF son definidas como todas aquellas aplicadas para la protección de la salud de los animales, vegetales y el hombre, entre las que se encuentra el establecimiento de los LMR en alimentos. Las MSF son medidas de seguridad que tienen la finalidad de proteger los productos agrícolas del país importador y proteger a los consumidores respecto de los productos químicos utilizados para favorecer la producción de los cultivos. Toda novedad respecto de las MSF deberán publicarse con antelación suficiente para que los países exportadores puedan adaptarse a las nuevas exigencias.

En el año 1962 una comisión internacional en la que intervienen la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización mundial de la Salud OMS, reconocen la necesidad de crear normas internacionales que sirvieran de orientación a la industria alimentaria y protegieran a la salud de los consumidores. Se establece la Comisión del Codex Alimentarius integrada por los estados miembros de la FAO y de la OMS publicando desde su creación normas directrices y principios, más de 200 normas alimentarias para distintos productos y códigos de prácticas tecnológicas y de higiene

Entonces es el Codex Alimentarius la referencia fundamental tanto para países industrializados como para países en desarrollo y se lo acepta como un conjunto de requisitos (normativo) de fácil consulta.

Cada región o país al que se exporta tiene distintas exigencias en cuanto a los requisitos de inocuidad y calidad. En principio los mercados internacionales requieren que los productos fitosanitarios utilizados en los cultivos destinados a exportación tengan inscripción en el país de origen, y cumplan los LMR exigidos en su país, aunque en este sentido muchas veces pueden ser más exigentes, y esto puede ser viable internacionalmente siempre que esa exigencia tenga un suficiente respaldo científico (y que no se convierta en una medida para-arancelaria)

En general Estados Unidos, Unión Europea e Israel exigen la incorporación de algún Sistema de Gestión de Calidad como HCCP, BPA, BPM. Otros exigen Certificaciones como los protocolos de calidad de Alimentos Argentinos, etc.

Para la exportación a países integrantes del MERCOSUR, el Grupo de Mercado Común (GMC) de MERCOSUR elabora Resoluciones GMC referidas a condiciones higiénico-sanitarias, de buenas practicas, inocuidad, etc. Cada país debe "internalizarlas" a su reglamentación nacional en el caso de Argentina se internalizar o incorpora al Código Alimentario Argentino. Una vez que todos los miembros lo han hecho recién entonces entran en vigencia.

En general, internacionalmente, para residuos de plaguicidas se aceptan las tolerancias impuestas por el país importador yó las definidas en el Codex.

Uso de TIC y acceso a la información en torno al manejo sanitario de cultivos intensivos

Fedra Albarracín y Mariana Piola. INTA EEA San Pedro.

"Las TIC se instalaron en los modos del vínculo. Si bien no es menester de este trabajo abordar la especificidad de los alcances que las TIC introdujeron a la noción de gestión del conocimiento, el aporte conceptual aquí propuesto contempla la potencialidad y los desplazamientos que se están produciendo, sobre todo a nivel cognitivo" (Piola, 2010: 261)

La historia de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se remonta a las pinturas rupestres, cuando el hombre dejó las primeras marcas de su tránsito por el mundo. Sin embargo, el uso de la sigla TIC es mucho más reciente, y refiere al colectivo de esas tecnologías cuyo desarrollo se ha incrementado en velocidad exponencial para aportar al campo de la comunicación y el conocimiento.

La inclusión disruptiva y vertiginosa de las TIC en nuestras vidas, ofrece innumerables beneficios y también transforma nuestras prácticas cognitivas. Esto es especialmente sensible en el caso de quienes no forman parte de los nativos digitales, es decir, quienes nacieron en medio de este proceso.

La investigación y el acceso a las fuentes de información a través de las bibliotecas son claros ejemplos sobre cómo las TIC han transformado esas prácticas. Aunque los procesos de registro y catalogación de la información conservan la lógica con la que fue concebida hace bastante tiempo, los vinculados a la recuperación han sido transformados radicalmente. Pensemos solamente lo que significa para nosotros Google y cómo era buscar algo en Internet.

El siguiente diagrama conceptual de Lluís Codina sintetiza alguna de estas ideas.



La investigación en línea supone distintos procesos cognitivos, donde la búsqueda es sólo uno, pero no puede estar aislada de la gestión de la información, de la difusión (o el compartir la propia producción) y el análisis de aquello con que nos encontramos.

La transformación alcanza a nociones antes de impensable discusión como la de propiedad intelectual. La posibilidad de la producción colaborativa y colectiva, de las apuestas al código abierto, son algunas de las nuevas nociones que hackean aquellas ideas con las que fuimos formados.

Este espacio en el Curso de Sanidad en los cultivos intensivos, es una invitación a reflexionar sobre esas categorías clásicas y a animarse a desandar un camino que permita aprovechar el potencial que las TIC vienen a proponer.

Cinco ideas para repensar

Antes de recorrer las principales herramientas disponibles para la tarea profesional, queremos invitarlos a rescatar cinco ideas donde se visualiza el vínculo con los datos, la información y el conocimiento:

- El conocimiento no es algo que nos es dado y a lo que hay que acceder, sino es aquello que emerge de los procesos de búsqueda, apropiación y transformación de la información. Los datos (aislados), y la información (más sistematizada), pueden estar en distintos lugares, pero su transformación en conocimiento se dará por medio de procesos de conexión y conversación protagonizados por el hombre.

- La noción de "red" no es una entelequia, o un lugar común. La noción de red adquiere un sentido profundo en la construcción de conocimiento, y en ese sentido, vernos como nodos centrales de la conexión es un camino para facilitar el acceso a la misma.

- La producción colaborativa y el código abierto, que tienen a Wikipedia como producto de divulgación más logrado, son una modalidad central que nos mantiene en ejercicio para mejorar nuestra actividad de investigación y/o resolución de problemas profesionales.

- Las destrezas en la búsqueda son competencias centrales para desarrollar, porque son aquellas que nos permiten encontrar aquello que estamos buscando, y que hoy, prácticamente no podemos decir que no existe. Para estas destrezas es importante conocer plataformas, pero también aguzar los mecanismos principales que los motores cuentan para la recuperación de la información.

- La metáfora de la acción colectiva tiene en estos procesos descriptos una expresión muy clara. Para encontrar y acceder a aquello que buscamos, es central compartir aquello que producimos. Cuanto más compartimos, tenemos más posibilidades de encontrar aquello que buscamos.

En las siguientes páginas, intentaremos organizar un mapa que nos permita conocer los recursos disponibles, así como esos espacios en red que habilitarán nuestra posibilidad de contacto con pares para potenciarnos.

Recuperación de información en línea

Google es una de esas tecnologías cuya irrupción marca un cambio de época, comparable a la aparición del fuego, de la rueda y más recientemente a la energía eléctrica, especialmente de la corriente alterna. Buscar ya no será como antes y los buscadores que ya existían en las distintas opciones informáticas, comenzarán a correr en desventaja.

Sin embargo, la tarea científica siempre estuvo muy vinculada a la organización de la información, y cuenta con desarrollos que es necesario conocer. Google no rastrea "todo", hay bases que permanecen ocultas a los buscadores masivos, y por eso es preciso conocer un poco más sobre ellos.

I. Historia de los buscadores hasta Google

Desde la aparición de Internet y especialmente su masificación a partir de la década del 90, los buscadores fueron mutando de directorios, a aplicaciones que combinando determinadas variables facilitaban la recuperación, y también otros que recuperaban a partir de etiquetas invisibles que se colocaban en los paquetes de información pensando en su recuperación.

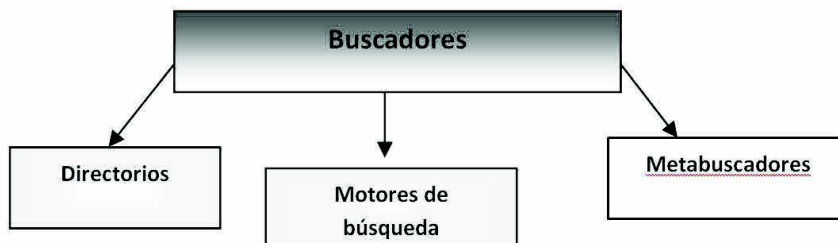


Gráfico 1: Buscadores

II. Buscadores especializados

Son aquellos que permiten la búsqueda de información específica de un área del conocimiento, incluye artículos, tesis, libros, preprints, resúmenes, informes, etc. Los hay de origen académico, pero también hay portales temáticos. Entre los primeros podemos citar: Microsoft Academic Search (<http://academic.research.microsoft.com/>), Google Académico (<http://scholar.google.es/>), Scirus (<http://www.scirus.org>), Science Research (<http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/>), o WorldWideScience (<http://worldwidescience.org/>) y los temáticos: Intute (<http://www.intute.ac.uk/>) o Pinakes (<http://www.hw.ac.uk/libwww/irn/pinakes/pinakes.html>).

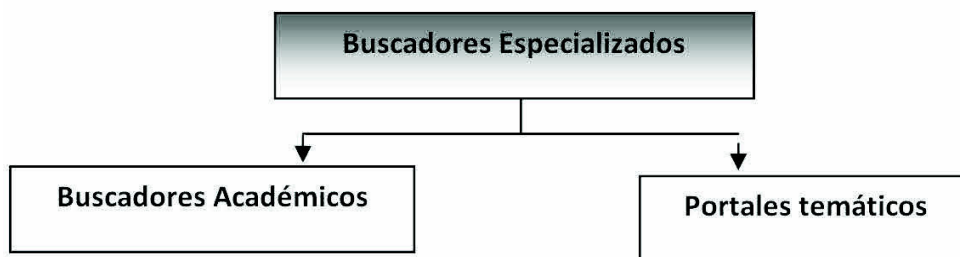


Gráfico 2: Buscadores especializados

III. Portales bibliográficos

Se llama así a la colección de recursos de información integrados (publicaciones electrónicas, herramientas y servicios) alojados en un sitio web y organizado en una única interfaz de consulta. Un ejemplo de este tipo de portal es la Becnyc (<http://www.biblioteca.mincyt.gob.ar>), o Dialnet (<http://dialnet.unirioja.es/>) mientras que Bibliotecas electrónicas: Scielo (<http://www.scielo.org>), y Redalyc (<http://www.redalyc.org>); bibliotecas que ofrecen sus catálogos en línea: INTA-SIDINTA (<http://anterior.inta.gov.ar/info/biblio/online.htm>) y Portal CD (<http://cirn2.inta.gov.ar/centrosDocumentales/>), la mega base de Latinoamérica y el Caribe Sidalc (<http://www.sidalc.net>); Portal de Bibliotecas Agropecuarias, Veterinarias, Forestales y Pesqueras

de la República Argentina (<http://www.agro-bibliotecas.org.ar/>), el Consorcio SIU-bdu (<http://bdu.siu.edu.ar/index.htm>) o Roble (<http://roble.unlp.edu.ar/cynin/>), entre otras.

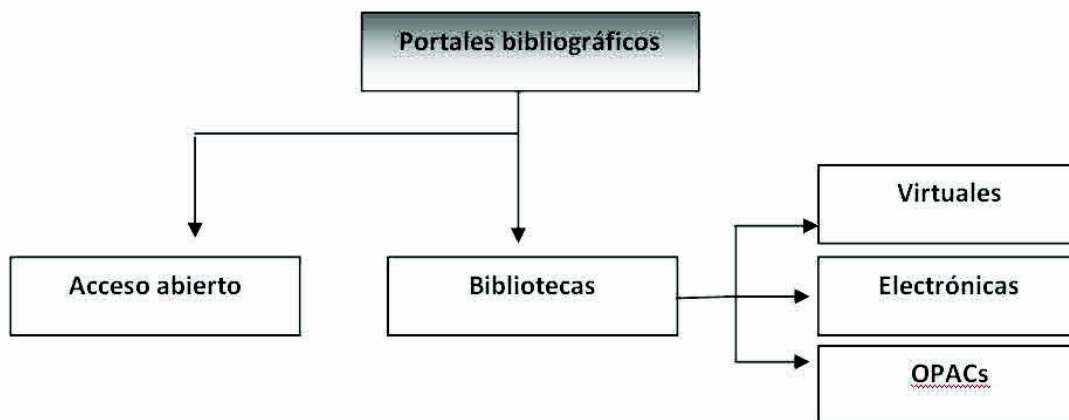


Gráfico 3: Portales bibliográficos

IV. Gestores de referencias bibliográficas

“... son programas que permiten crear, mantener, organizar y dar forma a referencias bibliográficas de artículos de revista o libros, obtenidas fácilmente de una o de varias fuentes de información (bases de datos, revistas, catálogos, páginas web, etc.), y que añaden a esta función básica la versatilidad de generar cientos de formatos de entrada y salida, utilizadas para citar referencias bibliográficas en los trabajos de investigación” (López Clemente, 2011).

Algunos funcionan como aplicaciones de escritorio, otros en línea (CiteUlike) o integrados a un navegador (Zotero).



Gráfico 4: Gestores de referencias bibliográficas

Algunos de estos funcionan además como redes sociales, y permiten el vínculo entre profesionales, también por áreas temáticas.

V. La web

Desde el año 2000 la EEA San Pedro trabaja en el desarrollo de su página web (www.inta.gov.ar/sanpedro) y en desarrollos posteriores se fue adaptando a las normativas institucionales. Sin embargo, la continuidad en la tarea ha consolidado un espacio de publicación propio para los técnicos de la unidad, y un reservorio de 13 años de actividad, que en la actualidad, está integrado a los proyectos y recursos humanos, en retrospectiva hasta el año 2008. Lo anterior se encuentra en un acceso de “la antigua web”.

Inta.gob.ar

Bibliografía:

CODINA, LLUIS. Ciencia 2.0 Diagrama y directorio de componentes característicos de la web 2.0 aplicados a la actividad científica o académica. Incluye elementos de la web 2.0, como las redes sociales y elementos específicos de la actividad académica, como los gestores de información bibliográfica [en línea].

[<http://www.mindomo.com/es/view.htm?m=d4d1f77be0d04af0804c719038144de8>]

PIOLA, MARIANA. 2010. Gestión de conocimiento y comunicación estratégica: su imbricación en el sistema científico tecnológico agropecuario argentino. Un modelo a partir de la deconstrucción/ construcción en una Estación Experimental Agropecuaria del INTA. Facultad de Ciencia Política y RRII, Universidad Nacional de Rosario: 2010.

Sitios sugeridos

Bibliographic / Software and Standards Information.

[http://wiki.openoffice.org/wiki/Bibliographic/Software_and_Standards_Information]

<http://www.scienti.net/php/index.php?lang=es>

<http://www.webempresa20.com/blog/456-las-40-redes-sociales-mas-populares.html>

Introducción a las buenas prácticas agrícolas

Leandro Brambilla. Fundación ARGENINTA.

El término Buenas Prácticas Agrícolas ha sido introducido y reconocido en el sector en los últimos 15 años. Su origen tiene antecedente en el concepto de Manejo Integrado de Plagas (MIP) durante la década de los 60, que surgió en oposición al concepto de control de plagas basado en el uso intensivo de plaguicidas. Hacia finales de la década de los 70, se desarrolló el concepto de Producción Integrada (PI), que se define como un sistema de producción agrícola que genera alimentos y otros productos de alta calidad, utilizando los recursos de manera eficiente, minimizando la contaminación al ambiente, y asegurando una producción económicamente sustentable. Actualmente se habla de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), si bien el término es reconocido en el sector, aun existe confusión respecto a su alcance y finalidad. Esto se debe a que no hay una definición comprendida y aceptada a nivel internacional, sino más bien diferentes normas que adaptan su definición de acuerdo a los principios e intereses considerados.

Lo más adecuado sería definir el término Buenas Prácticas Agrícolas en forma relativa y general, haciendo referencia a: un conjunto de métodos específicos que al ser aplicados en la agricultura, generan resultados que concuerdan con los valores esperados por quienes han definido tales prácticas. (Tepper).

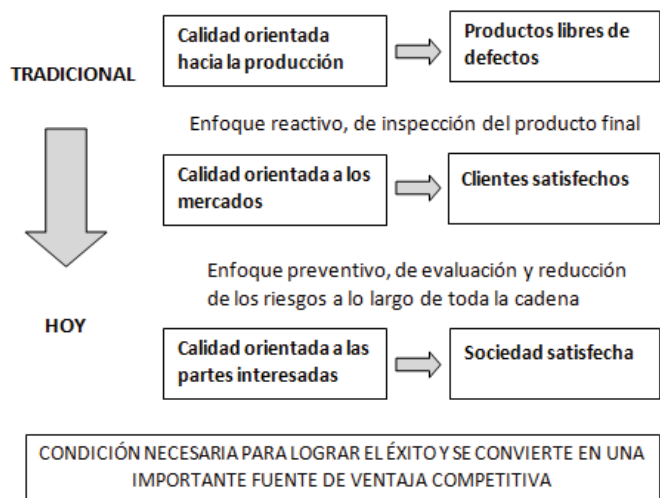
Al considerar las BPA se puede referir a un método o guía de prácticas que al aplicarlas contribuye a asegurar la inocuidad del producto, la protección del ambiente y la salud y bienestar del trabajador. Pero su difusión y reconocimiento se debió en mayor medida a la certificación de protocolos privados voluntarios como un requisito de acceso para ciertos mercados. Por lo tanto en este sentido para comprender su importancia, origen, conceptos y evolución es bueno considerarlas como un atributo de competitividad y vincularlas al concepto de calidad.

1. CONCEPTO DE CALIDAD

Definir la calidad entraña cierta dificultad. Si atendemos a la clasificación entre calidad objetiva y calidad subjetiva

(percibida) entenderemos porque resulta difícil definir este concepto. La calidad objetiva hace referencia a estándares medibles y cuantificables, es decir se basa en la superioridad técnica o excelencia de los productos o servicios. La calidad subjetiva, por su parte, es un alto nivel de abstracción más que un atributo específico de un producto, ya que incorpora las actitudes y comportamientos de los clientes, en la medida que cada uno de ellos tiene sus propias percepciones, expectativa, necesidades, sentimientos, preferencias, gustos, etc. que han de ser satisfechos. En este sentido el concepto calidad está unido al hecho de satisfacer necesidades y expectativas de los clientes.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) define la calidad: Medida en que el conjunto de propiedades y características que ofrece un producto o servicio satisfacen las necesidades declaradas o implícitas del consumidor.



Como las necesidades de los clientes y los mercados cambian a medida que evolucionan en el tiempo, el concepto de calidad lo ha ido haciendo también, desde: el grado en que un producto cumple con las especificaciones técnicas establecidas (enfoque en el producto), pasando por la satisfacción de las necesidades del cliente (enfoque en el cliente / mercado) hasta la satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes, empleados y toda la sociedad en general (enfoque en todas las partes interesadas)

2. CONCEPTO DE CALIDAD AGROALIMENTARIA

La calidad de un producto es el resultado de su proceso de elaboración a lo largo de toda la cadena productiva y comercial. La FAO define a la calidad de un alimento como: "Una Característica Compleja de los alimentos que determina su valor o aceptabilidad para los consumidores" (FAO).

En el caso de los productos alimenticios, para analizar su calidad, se pueden distinguir las siguientes categorías:

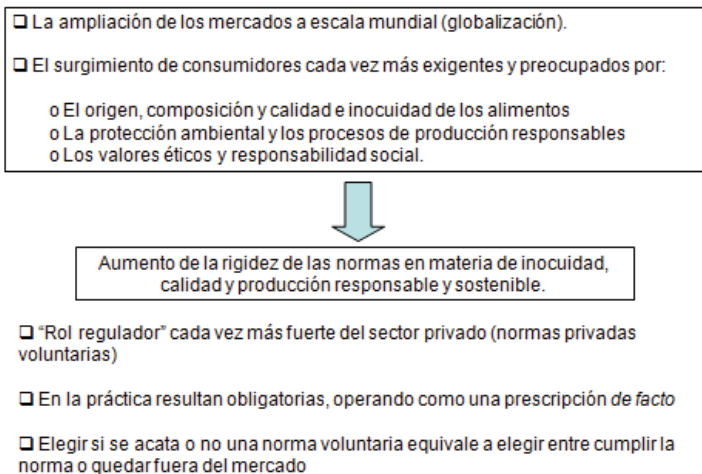
- o La calidad como resguardo de inocuidad: que el alimento no cause daño a la salud de las personas que lo consumen.
- o La calidad nutricional: aptitud de los alimentos para satisfacer las necesidades del organismo en términos de energía y nutrientes.
- o La calidad definida por los atributos de valor: diferencian al producto de acuerdo a sus características intrínsecas (propias del producto) o del proceso en que son obtenidos.

Los atributos de calidad son las características de los productos y/o procesos que permiten satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes/mercados. Se pueden clasificar en dos grandes grupos: atributos intrínsecos del producto (sabor, color, apariencia, inocuidad, etc.) y atributos relacionados al proceso con que son obtenidos (orgánicos, origen del producto, BPA, comercio justo, etc.). Los principios, valores culturales y madurez de los mercados, definen la importancia relativa de los atributos y la cantidad de atributos que involucran cuando juzgan la calidad de un producto.

Características y exigencias del mercado de alimentos

La ampliación de los mercados a escala mundial y el surgimiento de consumidores y de una sociedad, cada vez más preocupada y sensibilizada respecto a la sostenibilidad ambiental, económica y social, de la actividad agrícola ha hecho que aumentaran las exigencias normativas respecto a tales demandas. Las certificaciones de buenas prácticas agrícolas (BPA) se han convertido en muchos casos, y se están convirtiendo, en condición indispensable de acceso a determinados mercados.

El sector privado ha reaccionado a las preocupaciones de los consumidores estableciendo sus propias normas o "códigos de prácticas. Para garantizar al consumidor que un producto presenta efectivamente uno o más atributos de valor o características de calidad diferenciadoras, existen sistemas voluntarios de control que se basan en la certificación. Un programa de certificación de calidad tiene el objetivo de proporcionar a los consumidores la verificación de que el producto ha sido producido de una determinada manera.



3. CONCEPTO DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

En general el concepto de "buena práctica" se refiere a:

- Toda experiencia que se guía por principios, objetivos y procedimientos apropiados.
- Pautas aconsejables que se adecuan a una determinada perspectiva normativa o a un parámetro consensuado.
- Toda experiencia que ha arrojado resultados positivos, demostrando su eficacia y utilidad en un contexto concreto.

Las buenas prácticas agrícolas (BPA): acciones involucradas en la producción, procesamiento y transporte de productos de origen agropecuario, orientadas a contribuir a asegurar la inocuidad del producto, la protección al ambiente y al personal que trabaja en la explotación.

Las BPA son un conjunto de condiciones que contribuyen a asegurar a los consumidores un producto alimenticio seguro (inocuo), al reducir o minimizar los riesgos de contaminación, física, química y microbiológica de los alimentos durante toda la cadena productiva (labores de campo, cosecha, empaque, transporte y almacenamiento de productos). Asimismo las BPA consideran prácticas destinadas a la protección del ambiente y la salud y las condiciones laborales de los trabajadores que participan en la obtención de los productos alimenticios.

El objetivo final de estas prácticas es generar una estrategia de gestión agrícola que requiere de conocimiento y entendimiento del sistema productivo, y contar con la capacidad de planificar, medir, controlar y registrar los eventos que ocurren en cada una de las etapas de producción.

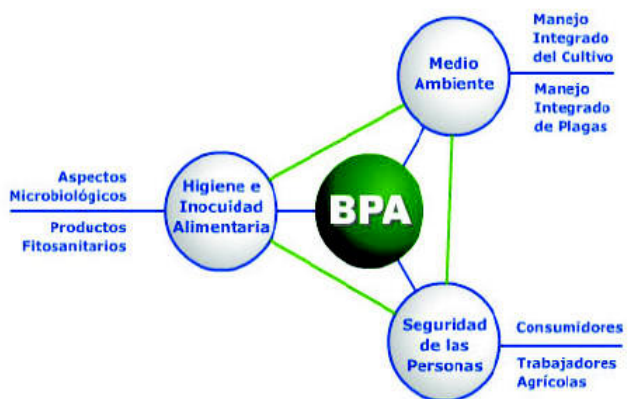
Principios de las BPA

Las buenas prácticas agrícolas se basan en tres pilares fundamentales:

- oLa inocuidad de los alimentos: aspectos relacionados a la inocuidad microbiológica y química de los mismos.
- oLa protección y conservación del ambiente: prácticas agrícolas que representan un bajo impacto y ayuden a conservar y mejorar el medio que rodea el cultivo.
- oLa seguridad de las personas: considera tanto la salud de los trabajadores agrícolas que intervienen en la producción, como la salud de los consumidores finales.

El concepto de BPA, al igual que lo ocurrido con el de calidad, ha ido evolucionando debido a que la producción agrícola es un sistema vivo, cambiante, que se ve fuertemente influenciado por los eventos que ocurren a nivel nacional e internacional, tales como: la globalización, crisis de inocuidad alimentaria, problemas de contaminación ambiental, preocupación por las condiciones básicas de trabajo, uso inadecuado de los recursos naturales, resistencia a plaguicidas y residuos de pesticidas, entre otros.

Esto se traduce en protocolos de BPA que integran diversas áreas para poder responder a las demandas de las partes interesadas.



Requisitos de BPA

Más allá de las cuestiones de mercado, el conocimiento y la implementación de los conceptos y principios de las BPA contribuyen a que el sector sea competitivo y produzca en un marco de sustentabilidad económica, social y ambiental, satisfaciendo la demanda de la sociedad respecto a una producción justa, sostenible y segura.

Entre los requisitos que contemplan los programas de BPA, se pueden citar a modo de resumen:

o **Historial y manejo de la explotación:** Asegurar que el sitio de producción es apto para la producción agrícola y que es gestionado adecuadamente para garantizar una producción segura y la protección del ambiente.

o **Material de propagación y siembra:** Elegir el material de propagación en base a criterios que contribuyan a garantizar resultados favorables y minimicen la utilización de productos fitosanitarios y fertilizantes.

o **Gestión del suelo y sustratos:** La estructura física y química, y la actividad biológica del suelo son fundamentales para sostener la productividad. Un manejo integral del suelo permite trabajar por su conservación y minimizar riesgos de contaminación.

o **Fertilización:** Gestionar los fertilizantes y la fertilización para asegurarse de que el manejo nutricional responda a las necesidades reales del cultivo y que se evita la contaminación del suelo y agua.

o **Agua y Riego:** La calidad, y el uso eficiente y racional del agua es determinante para el mantenimiento de la productividad, la conservación del recurso y para evitar la contaminación del producto final.

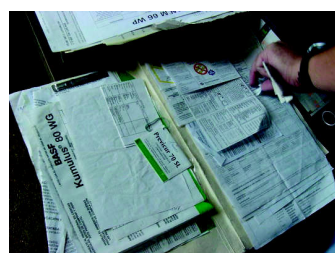
o **Protección de cultivos:** Aplicar el manejo integrado de plagas, y utilizar los productos fitosanitarios de forma racional, eficiente y responsable, promueve una producción sustentable, previniendo la contaminación del producto, del ambiente y protegiendo al trabajador.

o **Cosecha y transporte:** Evitar la contaminación de los productos cosechados adoptando buenas prácticas de higiene, tanto del personal como de los elementos utilizados en la cosecha, así como durante el almacenamiento y en el traslado del producto.

o **Salud, seguridad y bienestar laboral:** Asegurar que haya prácticas seguras en el lugar de trabajo, y que todos los trabajadores comprendan y tengan la competencia necesaria para realizar sus tareas, que cuenten con equipamiento adecuado para trabajar de forma segura; y que, en caso de accidentes, puedan ser asistidos en tiempo y forma.

o **Gestión de residuos y protección ambiental:** Actividades para evitar, reducir, reutilizar y reciclar los residuos que se deriven de la producción. Minimizar el impacto de la agricultura en el ambiente y en la biodiversidad

o **Trazabilidad y registros:** Sistema de información que cubra todas las actividades agronómicas efectuadas y suficientes para lograr la trazabilidad del producto hasta el comprador inmediato y desde éste hasta el sitio de producción.



4. NORMATIVAS DE BPA

La palabra "norma" tiene varios significados, si bien este término es utilizado para definir reglamentaciones provenientes del poder público, también son consideradas normas las que provienen de organizaciones internacionales, las desarrolladas por los entes de normalización (ISO, IRAM, etc.) y las del sector privado. Las normas obligatorias provienen de órganos públicos con facultades legislativas, los que tienen la potestad reguladora y cuyas normas poseen carácter obligatorio, y son estos los que deben fiscalizar el cumplimiento de las mismas a través de sus servicios de control.

Los estándares o normas voluntarias, en cambio, son estipuladas por el sector privado y varían de acuerdo con la demanda del mercado. Las “normas” voluntarias suelen provenir de requerimientos del consumidor “traducidas” por los operadores del mercado (supermercados, proveedores, etc.).

Cuando en un determinado sector se impone una normativa privada, el margen de opción de que disponen los proveedores es limitado. De hecho, cuando una determinada norma o especificación alcanza una porción de mercado significativa, ese conjunto de prescripciones adquiere, de facto, obligatoriedad (Henson, 2006). En tal caso, elegir si se acata o no una norma voluntaria equivale a elegir entre cumplir la norma o quedar fuera del mercado.

BPA en Estados Unidos (Guía FDA)

En 1997, surge la Iniciativa de Seguridad Alimentaria, para prevenir el riesgo microbiano y/o toxicológico, derivado del aumento de reportes de enfermedades transmitidas por alimentos. Esta guía se la conoce como “Guía FDA - CFSAN para reducir al mínimo el riesgo microbiano de los alimentos en el caso de Frutas y Verduras” (USDA, 1998). Establece directivas de carácter voluntario que están en estrecha relación con los derechos y las obligaciones comerciales del país. Presta especial atención a la calidad del agua, el manejo de residuos municipales y sólidos orgánicos utilizados en la producción, cómo garantizar la salud y la higiene de los trabajadores y la legislación asociada, diseñar instalaciones sanitarias adecuadas, el manejo de la higiene a campo y en las instalaciones de empaque, por último incluye los cuidados en el transporte y cómo trazar los productos. www.fda.gov/Food/



GlobalGap

Es un sistema de gestión de la calidad que se inició en 1997, como una iniciativa de los comerciantes minoristas pertenecientes al Euro-Retailer Produce Working Group (EUREP), que constituyeron posteriormente una asociación de productores y minoristas (Asociación Global para una Agricultura Segura y Sostenible). Es un conjunto de normativas específicas. Esto incluye los requisitos sobre inocuidad de los alimentos considerados en su producción, respetando la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores, así como también el bienestar animal y del medio ambiente.



GlobalGap es un organismo privado que establece normas voluntarias a través de las cuales se puede certificar productos agrícolas en todas partes del mundo. Es una norma a nivel de la explotación que abarca todo el proceso de producción del producto certificado. GlobalGap es una herramienta para la relación entre empresas (business to business), por tanto, puede no ser directamente visible para el consumidor. www.globalgap.org

Nature's Choice

Tiene que ver fundamentalmente con el mercado del Reino Unido y con el supermercado TESCO. Tiene un componente de protección ambiental muy importante. Algunos de los pilares en que fundamenta este protocolo son: el uso racional de productos fitosanitarios y fertilizantes; la prevención de la contaminación; la protección de la salud humana; el uso eficaz de la energía, el agua y otros recursos naturales; el reciclaje y la reutilización de materiales; y, por último, la conservación y mejora del paisaje, la flora y la fauna. www.tesco.com



BPA en Argentina

El Código Alimentario Argentino, establece requisitos relacionados con la capacitación y la documentación del proceso productivo en su totalidad. Además incluye factores de higiene del medio donde se desarrolla la producción asociado al suelo y al agua, y prácticas de manejo que pueden introducir contaminaciones tales como el material vegetal utilizado, la manipulación de fitosanitarios, las instalaciones, el personal, la cosecha, los equipos, el transporte y el almacenamiento.



Resoluciones (MINAGRI) de adopción voluntaria:

o Resolución 71/1999 Guía de Buenas Prácticas de Higiene y Agrícolas para la Producción Primaria (cultivo-cosecha), Empacado, Almacenamiento y Transporte de Hortalizas Frescas.

o Resolución 510/2002 Guía de Buenas Prácticas de Higiene y Agrícolas para la Producción Primaria (cultivo-cosecha), Empacado, Almacenamiento y Transporte de Frutas Frescas.



o Resolución 530/2001. Normas relativas a las Buenas Prácticas de Higiene y Agrícolas para la producción primaria (cultivo-cosecha), acondicionamiento, almacenamiento y transporte de productos aromáticos.

www.minagri.gob.ar

Norma IRAM de BPA

En agosto de 2011, se publicó la primera Norma Argentina de Buenas Prácticas Agrícolas, "Norma IRAM 14110-1. Buenas Prácticas Agrícolas – Producciones de Origen vegetal – Requisitos Generales"



La Norma aborda todos los temas a considerarse para la gestión de un sistema de producción agrícola, contempla: entre otros, el manejo del suelo, de los cultivos, MIP, la gestión de la maquinaria, el cuidado del ambiente y del personal. También dispone de un capítulo que tiene que ver con la gestión de la calidad.

www.iram.org.ar

BIBLIOGRAFIA Y RECURSOS COMPLEMENTARIOS

- ~ FAO. Buenas Prácticas Agrícolas. http://www.fao.org/prods/gap/index_es.htm
- ~ FAO. Base de datos sobre calidad e inocuidad de las frutas y hortalizas frescas. <http://www.fao.org/ag/agn/fv/ffvqs?m=catalogue&i=FFVQS&p=nav&lang=es>
- ~ FAO. Mejoramiento de la calidad e inocuidad de las frutas frescas http://www.fao.org/ag/agn/CDfruits_es/launch.html
- ~ IICA. Sanidad Agropecuaria e inocuidad de los alimentos. <http://www.iica.int/esp/programas/sanidad/Paginas/default.aspx>
- ~ Curso de autoaprendizaje. Calidad y BPA. <http://www.bpa.peru-v.com>
- ~ OIRSA. <http://www.oirsa.org>
- ~ <http://www.alimentosargentinos.gov.ar>
- ~ GLOBALGAP. <http://www.globalgap.org>
- ~ BASF. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para fitosanitarios. http://www.basf.cl/sac/web/chile/es_ES/function/conversions:/publish/content/chile/agro/stewardship/documents/manual_bpa.pdf
- ~ ANIPLA. Cultivar Seguridad. <http://www.cultivaraseguranca.com/>
- ~ FAO, 2004. Las Buenas Prácticas Agrícolas.
- ~ Oyarzun, Figueroa. 2004. Buenas Prácticas Agrícolas: Potencial de Diferenciación de los Países de América Latina. FEDEPAL.
- ~ IICA, 2008. Buenas Prácticas Agrícolas: Guía para Pequeños y Medianos Agroempresarios.
- ~ Ferrato, Rodríguez. 2010. Buenas Prácticas Agrícolas para la Agricultura Familiar.
- ~ IICA, 2012. Situación y Perspectivas de las BPA en la Región Sur.
- ~ Secilio. 2005. La calidad en alimentos como barrera para-arancelaria. CEPAL.
- ~ FAO. Las normas sociales y ambientales, la certificación y el etiquetado de cultivos comerciales.
- ~ FAO.2006. Calidad e inocuidad en las cadenas latinoamericanas de comercialización de alimentos
- ~ Almeida. 2008. Normas" privadas: el nuevo desafío para las exportaciones de los países en desarrollo
- ~ SAGPyA Resolución 71/1999
- ~ SENASA, Resolución 510/2002 SENASA
- ~ SENASA, Resolución 530/2001

Uso seguro de agroquímicos

Ignacio Paunero. INTA EEA San Pedro.

Orden de prioridad en la prevención

En el contexto del manejo integrado de los cultivos, el uso de agroquímicos es una herramienta más dentro de un conjunto que incluye el uso de variedades resistentes, el control mecánico, el adecuado manejo del cultivo (densidad, fecha, densidad y sistema de siembra), el uso de plantas trampa, el control biológico, entre otros.

Si se decide el uso de un agroquímico, desde el enfoque de la prevención de riesgos laborales, el orden de prioridad en la acción es el siguiente:

1° Eliminación: es la no utilización de agroquímicos en general, o un tipo en particular. Ej. la no utilización de productos clorados o fosforados o también, la no utilización de productos de banda roja.

2° Sustitución: es el cambio de un producto por otro menos tóxico. Ej. uso de un piretroide reemplazando a un fosforado; o un producto de banda azul, reemplazando a un producto de banda roja.

3° Controles mecánicos/barreras físicas: cuando no es posible eliminar ni sustituir el uso de un determinado producto químico, existe la posibilidad de separar físicamente al trabajador del contaminante. También llamados barreras colectivas. Ej. aplicaciones automatizadas, donde el trabajador no está expuesto al contaminante. En este aspecto, el Instituto de Ingeniería Rural del INTA, desarrolló una plataforma autónoma filoguiada por un cable enterrado, para la aplicación de plaguicidas en cultivos bajo cubierta, denominado "Trakur".

4° Controles administrativos: constituidos por todas aquellas medidas organizativas tendientes a disminuir el tiempo de exposición de los trabajadores y su capacitación. Ej. la rotación de las tareas de aplicación para disminuir el tiempo de exposición; el control de los períodos de re ingreso al lote tratado; la certificación de cursos de capacitación, entre otros.

5° Elementos de protección personal (EPP): cuando han fallado todas las medidas de control y el riesgo no se ha podido controlar, el último recurso es la protección individual del trabajador a través de los equipos, integrados por los trajes de protección; las máscaras respiratorias, con filtros para vapores orgánicos; los anteojos; los guantes de nitrilo y las botas.

Hay que tener presente que cada acción tendiente a disminuir la peligrosidad del producto utilizado, y los tiempos de exposición, así como la introducción de modificaciones en las formas de aplicación, contribuyen a disminuir los riesgos de intoxicaciones agudas y crónicas en los trabajadores expuestos. Complementado esto, con la vigilancia de la salud, a través de la realización de los exámenes médicos periódicos.

Medición de la contaminación en el ambiente laboral

Desde la perspectiva de la Higiene Industrial, además de la identificación de los contaminantes, en este caso los agroquímicos, es necesario medirlos con instrumental y métodos apropiados, para luego contrastar los valores obtenidos con las concentraciones máximas permisibles (CMP) en el ambiente laboral, establecidas en la legislación. Si se superan los valores permitidos, es imperiosa la instrumentación de las medidas de control de las exposiciones.

Existen métodos de medida directa para medir la exposición dérmica a sustancias químicas, entre los que podemos mencionar:

a) Técnica sustitutiva de la piel, se basa en la interceptación y recolección del contaminante antes de que alcance la piel del trabajador a través de un medio de toma de muestra, como pueden ser parches de tela colocados sobre el traje de protección (mide la exposición potencial) o entre el traje de protección y la piel del trabajador (mide la exposición real). Posteriormente, la muestra es analizada en laboratorio.

b) Técnica de retirada del contaminante, se basa en la recolección del contaminante una vez depositado sobre la superficie de la piel, a través del lavado de manos, la limpieza con disolvente y la retirada del contaminante con cinta adhesiva, en todos los casos con posterior envío de las muestras al laboratorio.

c) Técnica de recuperación in situ, estima la cantidad de contaminante directamente sobre la ropa o sobre la piel del trabajador a través de cuatro métodos: detección por video imagen del

propio contaminante o un trazador; detección por espectroscopia infrarroja; detección empleando una sonda luminosa y detección por espectroscopia de fluorescencia de rayos X.

d) Técnica de muestreo de superficies, que consiste en el aspirado de superficies, limpieza con disolvente; determinación del residuo foliar desprendible, etc.

Actualmente, se busca desarrollar metodologías simplificadas, que permitan estimar la exposición a partir de la información recopilada en bases de datos y/o modelos de cálculo, con el fin de evitar la realización de mediciones exponiendo a los trabajadores.

Por ejemplo, el Método DREAM (Dermal Exposure Assessment Method) posee un elevado ajuste, existiendo pequeñas diferencias, usado en distintas personas; puede utilizarse en productos sólidos, líquidos y gaseosos, para distintas tareas. Se basa en dos instancias de recopilación de información. La primera, consta de un cuestionario referente al proceso, que incluye entrevistas a los trabajadores, donde se recopilan datos de la empresa, relativas al trabajo y la exposición. La segunda parte, es la que realiza la estimación de la exposición de los trabajadores. Se evalúa a través de ecuaciones matemáticas, la exposición potencial (contaminación de la ropa de trabajo y las partes del cuerpo no cubiertas) y la exposición real (contaminación de la piel de nueve partes del cuerpo). El resultado indica categorías de exposición desde cero (sin exposición) hasta superior a mil (exposición extrema). Es un método de gran ajuste que debe ser realizado por profesionales entrenados.

Una medida indirecta, para determinar si los métodos de control implementados son satisfactorios, es la realización de análisis biológicos, donde se buscan los químicos o sus metabolitos en distintos especímenes del cuerpo humano (Ej. sangre, orina, aire exhalado), donde se los mide, y se determina si sobrepasan los límites permitidos.

Una vez evaluadas las exposiciones es necesario instrumentar las medidas de control y gestión del riesgo.

Mitos y realidades

Una creencia común entre los trabajadores es que debido al hecho de no presentar síntomas de intoxicación aguda, o bien, presentar ciertos síntomas crónicos como dolor de cabeza, alergias, estado gripal, etc., y no asociarlos con las aplicaciones que realizan, los lleva a pensar "a mí no me pasa nada", falacia que fue descalificada a través de numerosos estudios. Por ejemplo, en una investigación realizada en España, analizando a ciento sesenta trabajadores del sector agrícola, se comprobó que treinta y cinco de ellos presentaban porcentajes de metahemoglobina superiores a los normales. Consultados los productos utilizados, algunos de ellos son de uso común en cultivos intensivos, como Baitroid (Piretroide); Durban 48 (Organofosforado) y Mesurol (Carbamato), entre otros. Otro aspecto importante de señalar, es que para que estos compuestos sean detectados en los análisis, las muestras deben ser tomadas durante o al final de la jornada, realizando el análisis de laboratorio antes de que transcurran dos horas como máximo. Situación que prácticamente no se realiza en Argentina.

Otra de las resistencias más comunes de los trabajadores, se da frente al uso de los trajes de protección impermeables, aduciendo la alta carga calórica que generan en el usuario. Al respecto, estudios recientes efectuados en la provincia de Misiones, concluyen que: "la utilización de un traje protector para la aplicación de agroquímicos, no genera un aporte importante a la carga térmica. La existencia de estrés térmico estará regulada por el operario mediante la aplicación de controles administrativos como ser: una adecuada hidratación antes y después de la tarea, una dieta balanceada y el descanso proporcional al tiempo de trabajo, que permita la recuperación del organismo".

Resultados similares se obtuvieron en ensayos realizados en la EEA San Pedro, en aplicaciones realizadas dentro de un invernadero con un cultivo de pimiento en su máxima expansión, durante el mes de febrero. Medido el porcentaje de carga cardiovascular en tres trabajadores, solamente uno de ellos tuvo un valor ligeramente superior a 40 %, valor que se toma como referencia, que no debe ser superado en una jornada de trabajo.

A pesar de que no existen estadísticas sobre los accidentes en el sector frutihortícola argentino, relevamientos efectuados por la EEA San Pedro, dan cuenta de las características de los principales tipos de accidentes que se producen en la región, donde los debidos al mal uso de agroquímicos, son un número importante de ellos.

Consideraciones finales

La formación de los profesionales del sector, en el reconocimiento de los riesgos y gestión de las medidas de prevención en el uso de agroquímicos, se hace una necesidad imperiosa, tendiente a la instrumentación de sistemas de producción sustentables, que cuiden la salud de los trabajadores y los consumidores.

Independientemente de las resistencias de los trabajadores, muchas de ellas plenamente justificables, la capacitación de los mismos, así como de los profesionales responsables, debe ser una prioridad.

Se deberá capacitar a los trabajadores dando respuesta a preguntas específicas tales como: ¿Qué son los agroquímicos? ¿Cuáles son los riesgos de exponerme a ellos? ¿Cómo me puedo proteger? ¿Cuáles son los síntomas de intoxicación? ¿A dónde acudo si sufro un accidente o si me siento mal al regresar a casa? Además de información referida al lugar de almacenamiento, el transporte y las formas de aplicación; la limpieza personal y de los equipos; así como la referida a los derechos y obligaciones establecidos en la legislación Argentina.

Se propone la realización de cursos de capacitación que permita a los trabajadores y profesionales que los realicen, obtener un tipo de certificación por competencias, otorgados por organismos oficiales, a la manera en que se realiza en otros países como Chile, España, entre otros.

Los profesionales deberán estar actualizados en las nuevas formulaciones de productos, para poder elegir siempre el químico que presente menor toxicidad. Estar atentos a los desarrollos de maquinarias y equipos que disminuyan o eviten la exposición. Recomendar la utilización de trajes de protección contruados con telas que permitan la evaporación del sudor, y a su vez impidan el contacto con el producto. Ajustar el momento de la aplicación y las dosis mínimas, dentro de un esquema de monitoreo de plagas, tendiente a disminuir el número de aplicaciones/exposiciones de los trabajadores. Priorizar el uso de materiales genéticos resistentes; eficientizar la forma de aplicación (volumen del caldo, tamaño de gota, corrección del pH, etc.), entre otros métodos, siempre con el fin último de disminuir el contacto de los trabajadores con los productos tóxicos.

Bibliografía

- ABRIL MUÑOZ, I.; DELGADO COBOS, P. y PORCEL MUÑOZ, J. 2013. Exposición dérmica a sustancias químicas: métodos de medida. INSHT, nota técnica de prevención N° 895. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/891a925/895w.pdf> (10/6/2013).
- ABRIL MUÑOZ, I. y DELGADO COBOS, P. 2013. Exposición dérmica a sustancias químicas: metodología simplificada para su determinación. INSHT, nota técnica N° 896. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/891a925/896w.pdf> (12/6/2013).
- APUD, E.; MEYER, F. y PAUNERO, I. 2010. Avances en Ergonomía en el trabajo hortícola. En: Múltiples miradas para el desarrollo de la horticultura urbana y periurbana. Jornada Proyecto Integrado Horticultura Periurbana. Coordinadoras: Dra. Mariel Mitidieri y Dra. Graciela Corbino. EEA San Pedro, INTA. Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/multiples-miradas-para-el-desarrollo-de-la-horticultura-urbana-y-periurbana-jornada-proyecto-integrado-horticultura-periurbana.-inta-eea-san-pedro.-san-pedro-31-de-agosto-de-2010/> (12/6/2013).
- BASOA RIVAS, G.; BARRANQUERO AROLA, M.; GOIRIENA DE GANDARIAS, F. J.; PORTOLES NIETO, C. y LAFUENTE URDINGUIO, P. Determinación de Metahemoglobina en Trabajadores Agrícolas. Universidad del País Vasco-EHU. Facultad de Medicina y Odontología. Barrio Sarriena s/n. 48940. Leída, España.
- BERENT, C. G.; CRUZ, E.R. y KOLODZIEJ, S. F. 2013. Influencia del uso de trajes protectores sobre la temperatura corporal en la pulverización con mochila. En: R. Mondelo, P., Karwowski, W., Saarela, K., Hale, A.; Occipinti, E.; Proceedings of the 11th International Conference on Occupational Risk Prevention ORP2013. C.D. ISBN: 978-84-616-3459-0.
- CARRASCO O., C. y VEGA L., P. 2006. Condiciones de trabajo en invernaderos. V Región. Dirección de Trabajo, Gobierno de Chile. Disponible en: http://www.dt.gob.cl/documentacion/1612/articulos-93453_recurso_1.pdf (14/6/2013).
- CONEJO, M. R. y ÓRNELAS, M. DE LOS A. 2011. Guía para prevenir intoxicación por plaguicidas. En: Actas del IX Congreso Internacional de Prevención de Riesgos Laborales. ORP 2011. Asociación Chilena de Seguridad (ACHS). Santiago, Chile, 9 al 11 de noviembre. C.D. – ISBN: 978-84-934256-9-2.
- CURRO, C. V. 2012. INTA Expone. TRAKÜR el Robot del IIR. Pulverizaciones y Salud. Disponible en: <http://inta.gob.ar/noticias/inta-expone.-trakur-el-robot-del-iir.-pulverizaciones-y-salud/> (10/6/2013).

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. DIRECCIÓN PROVINCIAL DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. PROVINCIA DE SANTA FE. 2010 Programa de uso responsable de agroquímicos. Disponible en:
http://xa.yimg.com/kq/groups/20469685/1112821415/name/cartilla_agroquimicos_.pdf (8/6/2013).

OIT. Guía sobre seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos. Disponible en:
http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/kemi/pest/pesti1.htm (23/5/2013).

PAUNERO, I.E. 2005. Guía de prevención de riesgos laborales para los trabajadores de montes frutales del noreste de la provincia de Buenos Aires. EEA San Pedro. Boletín de divulgación técnica N° 1. Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/guia-hys-fruticola/> (12/6/2013).

PAUNERO, I.E. 2006. Principales riesgos en el manejo de montes frutales y galpones de empaque de frutas en Argentina, con énfasis en la región del noreste de la provincia de Buenos Aires. III Congreso Nacional y Iº Encuentro Iberoamericano de Prevención de Riesgos Laborales en el Sector Agroalimentario. 4 y 5 de octubre, Santander, España. Disponible en:
<http://inta.gob.ar/documentos/principales-riesgos-en-el-manejo-de-montes-frutales-y-galpones-de-empaque-de-frutas-en-argentina-con-énfasis-en-la-region-del-noreste-de-la-provincia-de-buenos-aires/> (12/6/2013).

PAUNERO, I.E.; BULACIO, L. y FORTUNATO, N. 2007. Uso seguro de agroquímicos. Disponible en:
<http://inta.gob.ar/documentos/uso-seguro-de-agroquimicos-1/> (12/6/2013).

PAUNERO, I.E. 2009. Guía de prevención de riesgos laborales para los trabajadores del sector hortícola. EEA San Pedro. Boletín de divulgación técnica N° 17. Disponible en:
<http://inta.gob.ar/documentos/guia-de-prevencion-de-riesgos-laborales-para-los-trabajadores-del-sector-horticola/> (12/6/2013).

PAUNERO, I.E. 2009. Identificación de los principales tipos de accidentes ocurridos a trabajadores de la actividad hortícola Argentina. En: Agricultura, Sociedad y Desarrollo, VOLUMEN 6, NÚMERO 2: 177-182. (mayo-agosto 2009). Disponible en:
<http://www.colpos.mx/asyd/volumen6/numero2/asd-08-027.pdf> (10/6/2013).

PAUNERO, I.E. 2012. Recomendaciones ergonómicas para disminuir el esfuerzo físico que demandan las actividades hortícolas. pp:103-107. En: Manual de horticultura periurbana. Ed. Mariel S Mitidieri y Graciela B. Corbino. Ediciones INTA. Disponible en:
<http://inta.gob.ar/documentos/manual-de-horticultura-periurbana-1/> (12/6/2013).

Estrategias de manejo integrado de plagas en montes de cítricos y duraznero

Gonzalo Segade. INTA San Pedro.

Plaga

Un insecto u otro organismo se consideran plaga cuando alcanza densidades poblacionales que pueden producir pérdidas económicas. Muchas poblaciones de artrópodos fluctúan numéricamente por debajo del nivel de plaga pero algunas especies superan rápidamente ese nivel. Se utilizan dos valores o fronteras que se relacionan con esto:

- Nivel de daño económico (NDE): Densidad poblacional de una plaga que causa una reducción en el valor del cultivo ya sea en rendimiento o en calidad que es igual al costo del tratamiento de control (densidad de la plaga donde el valor del rendimiento salvado cubre exactamente los gastos del control).
- Umbral económico, umbral de acción o de tratamiento (UE): Densidad de la población de una plaga potencial a la cual deben iniciarse medidas de control para evitar que dicha población alcance el nivel de daño económico (momento en que debe iniciarse la acción de control).

Métodos de control empleados en el manejo de plagas

- Culturales: Creación de un medio desfavorable para la plaga y optimización de las condiciones de crecimiento del cultivo: variedades adecuadas y/o resistentes, poda de ramas infestadas y/o poda de limpieza, eliminación de plantas no recuperables, destrucción de fruta infestada, disqueado.
- Mecánicos/físicos: Barreras (mallas, aplicación de bloqueantes), destrucción manual, sonido, trampas de luz, aplicación de frío o calor, trampeo masivo.
- Biológicos: Empleo de seres vivos o sus productos para suprimir poblaciones plaga (predadores, parasitoides, virus, bacterias).
- Químicos: Uso de plaguicidas, repelentes y atrayentes para reducir la población plaga a un nivel "aceptable" o "tolerable" (umbrales).
- Autocida (TIE): Cría y liberación de insectos estériles.
- Regulatorios o legales: (Cuarentenas, programas de supresión y erradicación).

Tendencias en el manejo de plagas

- Mayor concientización (especialmente consumidores mercados internacionales) acerca de la necesidad de consumir productos inocuos y cuidado del ambiente.
- Mayor presión sobre productores para producir con bajo residuo.
- Disminución del número de principios activos disponibles (permitidos) y de sus correspondientes LMR.
- Registros y tolerancias.
- Mayor necesidad de implementar programas/planes de manejo de plagas que utilicen a los plaguicidas en forma racional y no dependan exclusivamente de ellos.
- Cobra más fuerza el concepto de Manejo Integrado de Plagas (MIP).

MIP

Sistema de manejo que, teniendo en cuenta el ambiente y la dinámica de la plaga, utiliza todos los medios apropiados disponibles en forma compatible entre sí, para mantener las poblaciones de las plagas por debajo de niveles que no causen daños significativos (FAO).

Características y principios básicos del MIP

- Requiere gran conocimiento del cultivo, la plaga, el ambiente y las interrelaciones entre ellos.
- Requiere planificación.
- El monitoreo es una herramienta fundamental para decidir la estrategia a seguir (incluyendo no tomar ninguna acción).
 - Se tolera la presencia de la plaga en ciertos niveles poblacionales.
 - Las distintas prácticas de control son empleadas luego de un balance de costo/beneficio (umbral de acción, nivel de daño económico).
 - El control químico es sólo una más de las herramientas utilizadas.

Componentes de un programa de MIP

- Identificación de la plaga (¿de qué organismo se trata?):

Es esencial para implementar el programa de MIP (monitoreo, toma de decisiones, métodos de control, etc.). También es importante el conocimiento de:

- * Ciclo de vida
- * Comportamiento
- * Ecología
- * Estadios (más) vulnerables

- Monitoreo

Observación frecuente de una población (potencial plaga) utilizando métodos estandarizados y siguiendo su evolución en el tiempo.

Objetivos:

1. Determinar si la plaga está presente, cuál es su densidad, distribución en el cultivo y en qué estadio/s se encuentra.
2. Registrar la fluctuación poblacional de la plaga y de sus enemigos naturales.
3. Registrar las condiciones ambientales y fenología del cultivo.
4. Determinar si es necesario tomar medidas de control o evaluar su resultado si éstas ya han sido tomadas.

Puede efectuarse mediante:

1. Observación directa de los órganos vegetales (ramas, brotes, flores, frutos) o del entorno de la planta (ej.: examen del suelo).
2. Empleo de trampas (adhesivas, de feromona, con atrayentes alimenticios, cartones corrugados, etc.).
3. Método de los días-grado acumulados (para monitoreo y determinación del momento óptimo de control). Puede utilizarse en combinación con el empleo de trampas de feromona.

- Empleo de NDE y UE
- Registro de información (Cuaderno de Campo)
- Aprendizaje/capacitación

Principales plagas del duraznero: su monitoreo y manejo

Gusano del brote del duraznero (*Cydia molesta*)

Monitoreo

1. Directo: Brotes y Fruta.
2. Indirecto: Trampas de feromona sexual.

Herramientas de Control

1. Cultural: poda, raleo, eliminación de los restos de poda, trampas de cartón corrugado.
2. Biológico: Poco eficiente.
3. Químico: Clorpirifós; fenitrotion; fosmet; metilazinfós (muy tóxico); permetrina; deltametrina; metoxifenocide; carbaril; spinosad; diamidas antranílicas, carpovirus.
4. Confusión sexual: Interferencia en la comunicación macho-hembra. Interfiere con la cópula.
5. Necesidad de control y momento oportuno: trampas de feromona + modelo de días grado acumulados.

Piojo de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*)

Monitoreo

1. Directo: Ramas, Fruta (cosecha).
2. Indirecto: Trampas Feromona sexual (machos adultos), trampas adhesivas (ninfas).

Herramientas de control

1. Biológico: Parasitoides y predadores muy eficientes.
2. Cultural: Poda de las ramas infestadas, evitar contacto entre ramas de árboles vecinos.
3. Químico:
 - a) Otoño – invierno: Aceite de invierno, clorpirifós o mezcla de ambos. Dirigida a larvas móviles y estadios inmóviles. Aplicación de aceite por calendario.
 - b) Primavera – verano: Carbaril, Clorpirifós – Aceites ultrafinos? Dirigida a larvas móviles (por lo general a las que nacen a principios de noviembre). Para ser efectiva requiere determinar momentos de nacimiento de crías (puede utilizarse método de la cinta adhesiva o bifaz). Existen modelos predictivos en base a °G acumulados (como en el caso de *C. molesta*) que están siendo puestos a prueba.

Moscas de los frutos (*Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus*)

Monitoreo de *Ceratitis capitata*: tipos de trampa

1. Portici y Mcphail: Atrayente alimenticio (Proteína hidrolizada, extracto de malta, extractos vegetales, compuestos nitrogenados).
2. Steiner y Jackson: Paraferomonas (Trimedlure, ceralure).
3. Multilure: Trampa mixta (Atrayente alimenticio y/o paraferomonas).

Herramientas de control

1. Biológico: Parasitoides (generalmente producen poco impacto sobre esta mosca).
2. Trampeo masivo: Trampas insecticida (extractos vegetales o compuestos nitrogenados u otros atrayentes alimenticios + insecticida).
3. Químico: a) cebo tóxico (atrayente + insecticida)
b) cobertura total (insecticida)
c) aplicación al suelo (vuelo de copa)

Umbral de acción: 1 ó más moscas en dos muestreos consecutivos ó 2 o más moscas en un muestreo.

Insecticidas:

Organofosforados: Mercaptotión, Triclorfón, Fosmet

Piretroide: Cipermetrina

Biológico: Spinosad

Microbiológico (Experimental): *Beauveria bassiana*

Minerales: Caolina (interfiere con el reconocimiento de la hospedera y con la oviposición)

4. Cultural: Eliminación de fruta infestada, disqueado, cosecha de hospederas alternativas.
5. TIE: Liberación de machos estériles.

6. Poscosecha: Irradiación/shock térmico de la fruta.
7. Medidas regulatorias (cuarentenas, barreras fitosanitarias).

Pulgones (*Myzus persicae*). Importante por su rol como vector del virus del Sharka

Principales plagas de los cítricos: su monitoreo y manejo

Minador de la hoja de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*)

Monitoreo

1. Directo: Observación de brotes y recuento de minas con larvas vivas por hoja.
2. Indirecto: trampas adhesivas con y sin feromonas (no difundido en Argentina)

Herramientas de control

1. Biológico: Parasitoides (*Cirrospilus*, *Elasmus*, *Ageniaspis*); predadores (*Chrysopa* spp.).
2. Químico (dirigido a brotes).

Umbral de acción: 20-50% de brotes nuevos con minas activas, no hay parasitismo y en promedio al menos 1 mina activa por hoja.

Aceite mineral de verano; *Bacillus thuringiensis*; abamectina + aceite mineral de verano (AMV); imidacloprid + AMV (foliar); imidacloprid (con riego); spinosad + AMV.

Moscas blancas (*Dialeurodes citri*, *Singhiella citrifolii*, *Aleurothrixus floccosus*, *Paraleyrodes* sp.)

Monitoreo

1. Directo: Observación de hojas y determinación de especies y estadios presentes

Herramientas de control

1. Biológico: Acarófagos Phytoseiidae, coccinélidos y parasitoides (eficacia variable)
2. Químico:

Umbral de acción: aún no se conoce. Si hay antecedentes de presencia elevada de fumagina aplicar control durante los primeros nacimientos de ninfas a mediados de primavera.

Insecticidas:

Aceite mineral de verano; mercaptotion + AMV; metidation + AMV; imidacloprid; piriproxifen

3. Cultural: Evitar la fertilización excesiva; realizar poda de limpieza que permita entrada de luz a la planta y facilite llegada de productos químicos aplicados.

Moscas de los frutos (*Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus*)

(Ver principales plagas del duraznero)

Psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri*)

Insecto no detectado en la Pcia. de Bs. As.

Bibliografía

- NASCA, A.J., A.L. TERÁN, R. V. FERNÁNDEZ & A.J. PASQUALINI. 1983. Animales perjudiciales y benéficos a los cítricos en el noroeste argentino. CIRPON, Tucumán. 351 pp.
- SEGADE, G. 2000. Manejo integrado de plagas del duraznero. – En: Jornada de actualización, aspectos del cultivo de duraznero. EEA INTA San Pedro. San Pedro, 24 de agosto de 2000. – San Pedro. Págs. 33-39.
- SEGADE, G. 2000. Manejo integrado de plagas primarias de los cítricos en el noreste de la provincia de Buenos Aires. En: Jornada de capacitación en Plagas de los Cítricos. EEA INTA San Pedro – San Pedro –24 p.
- SEGADE, GONZALO. 2012. Capítulo 8: Protección del cultivo - 8.3 Manejo Integrado de Plagas; 8.5. Aplicación de productos fitosanitarios: consideraciones generales. En libro "Producción del duraznero en la Región Pampeana, Argentina. ISBN: 978-987-679-124-3. 248pp.

Publicaciones en Internet recomendadas:

El minador de la hoja de los cítricos. Noviembre de 1998. http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/prv/g_s_002.htm

Aspectos biológicos del Minador de la Hoja de los Cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) en el Noreste de la Provincia de Buenos Aires. Abril de 2002.

http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/prv/g_s_002.htm

Control de moscas de los frutos con trampas caseras. Diciembre 2002.

http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/prv/g_s_006.htm

Segade, G. 2004. Cómo solucionar el problema de plagas y enfermedades del monte frutal familiar: Plagas. EEA INTA San Pedro. -- 96 Kb

[Disponible en: www.inta.gov.ar/sanpedro/info/ppt/conf/040321_11_GSegade.zip]

Calendario de actividades para el manejo integrado de plagas del duraznero en producción convencional. 2006. http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/2006/g_s_001.htm

Integrated Pest Management for CITRUS

University of California

<http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/selectnewpest.citrus.html>

Managing Pests in Gardens: Fruit: Nectarinos and Peaches—UC IPM

<http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/GARDEN/FRUIT/nectarin.html>

Diaphorina citri Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae), vector de la bacteria que causa el Huanglongbing (HLB – Greening)

<http://www.sinavimo.gov.ar/files/Ficha%20tecnica%20de%20Diaphorina%20citri%20Julio09.pdf>

Manejo de enfermedades que afectan a cítricos

Sergio Garrán. INTA Concordia.

Manejo sanitario integrado en cultivos intensivos: ¿Una contradicción?

Si analizamos un poco uno de los objetivos del curso del cual estamos participando, "Manejo sanitario integrado en cultivos intensivos", surge de inmediato cierto pensamiento contradictorio (3, 7). Los cultivos intensivos, objetivo principal de este curso, se caracterizan precisamente por requerir elevados niveles de insumos tanto de recursos naturales, como de agroquímicos (fertilizantes, sustancias reguladoras del crecimiento, plaguicidas). Por otro lado, según "nuestra" definición, "manejo integrado consiste en la aplicación coordinada de una combinación de medidas legales, biológicas, culturales, físicas y químicas sobre los componentes del ecosistema del cultivo con el objetivo de mejorar la competitividad y sustentabilidad de la actividad agropecuaria minimizando tanto los costos como los impactos ambientales y sociales de las mismas". Otras definiciones referenciales del manejo integrado, tales como las de la IOBC / OILB (Organización Internacional de Lucha Biológica, <http://www.iobc-wprs.org/index.html>) y la de la FAO (Food and Agriculture Organization), mencionan explícitamente el reemplazo de la aplicación intensiva de insumos por el aprovechamiento de mecanismos regulatorios propios de los ecosistemas (3, 7).

Por consiguiente, se aprecia cierta contradicción y hasta incompatibilidad entre los conceptos de producciones intensivas y de manejo integrado. Sin pretender entrar en discusiones respecto de la veracidad del comentario anterior, nos parece muy comprometida e interesante la propuesta del Curso, en enfrentar esta situación y su búsqueda de compatibilizar los requerimientos productivos de los cultivos intensivos con un manejo fitosanitario intentando minimizar el uso intensivo de insumos y con ello también los impactos ambientales, sociales e incluso también, los costos de producción. En este breve resumen, quisiéramos brindar un panorama acerca del manejo actual de las enfermedades que afectan a los cítricos, siempre bajo un enfoque integrador y presentar además, una nueva herramienta de información y comunicaciones que apunta a brindar soluciones prácticas que permitan cubrir esa brecha tecnológica entre un manejo convencional y el integrado (9, 11, 12).

En la búsqueda de un manejo integrado de la sanidad de los cítricos, adquiere un papel principal el denominado "triángulo" de la enfermedad (9, 11). En la realidad, existen tantos "triángulos" como enfermedades o problemas se presenten (9). Una de las claves para poder aproximarnos a un manejo integrado de un monte cítrico es el conocimiento de los componentes de cada uno de esos triángulos y de la forma en que los mismos interactúan entre sí (9). Este tipo de información es la que llamaremos información de tipo 1 y es la que se desarrolla en la casi totalidad de los proyectos y programas de investigación actualmente en marcha; la gran mayoría enmarcados dentro de los conceptos de "etiología, epidemiología y control" de cada una de estas enfermedades (1, 2, 4, 5, 8, 10). Sin embargo esta información no basta para poder concretar un manejo integrado del cultivo cítrico. Para poder llevarlo a cabo, el responsable de su gestión técnica, sea técnico asesor o el propio productor, necesitan disponer en tiempo operativo o real de la información acerca de cómo vienen evolucionando en el tiempo y en el espacio las variables que interaccionan en el triángulo de la enfermedad (9,11). Este tipo de información es la que denominamos información de tipo 2. Solo disponiendo de esta información en tiempo real, se podrán tomar las mejores decisiones de manejo en tiempo y forma y poder acceder así a un verdadero manejo integrado del cultivo (9). En la parte final de este resumen describiremos brevemente la plataforma informática FruTIC (<http://www.fruTic.org.ar>); la que ha sido desarrollada justamente para acceder a este tipo de información de tipo 2.

El triángulo de las enfermedades en los cítricos: sus características.

El cultivo (el hospedante): Algunas de las características que presentan los cítricos como planta hospedante de las enfermedades se mencionan a continuación (11):

Propagación vegetativa por injertación. Este tipo de multiplicación aporta gran homogeneidad genética. La misma variedad (el mismo genotipo) cubre lotes comerciales completos, están ampliamente distribuidos en una misma región y en distintas regiones y países. Si bien comercialmente, la fidelidad varietal y uniformidad en la calidad del producto son ventajas claves para la comercialización de los cítricos; desde el punto de vista epidemiológico constituyen un "talón de Aquiles", porque en caso de ser susceptibles a ciertas enfermedades, la tasa de avance de las mismas será exponencial al no presentar el obstáculo del encuentro en su avance con genotipos resistentes. Más aún, los genotipos más virulentos del patógeno, tienen todo un sustrato favorable para multiplicarse a mayores tasas que los menos virulentos. En cambio, por otra parte, el ser plantas de injerto, les da una gran ventaja en cuanto a la posibilidad de seleccionar portainjertos resistentes a enfermedades (tristeza, exocortis, Phytophthora), a condiciones edáficas (anegamiento, salinidad, pH, nivel de carbonatos) o / y climáticas (estrés hídrico, frío) (10, 11, 12).

Plantas perennes y de hojas perennes. La característica de ser plantas perennes también constituye una desventaja desde el punto de vista epidemiológico ya que, la permanencia de tejidos susceptibles año tras año favorece la evolución continua de las epifitias (11). En cambio, en el caso de cultivos anuales, el reemplazo de la variedad susceptible por una resistente es una opción principal del manejo fitosanitario. En el caso de los cítricos esa opción no es posible o, de llevarse a cabo, resulta muy costosa por lo laboriosa pero especialmente por el tiempo improductivo que ella demanda. El hecho de que su follaje sea perenne, también facilita la supervivencia de los patógenos foliares de una campaña agrícola para la siguiente (11). Ello obliga a realizar podas de reducción de inóculo o tratamientos con defoliantes durante el invierno (cancrosis) o pulverizaciones para reducir las fuentes de inóculo cuando los síntomas y signos que pasaron el invierno se reactivan a comienzos de la primavera siguiente (sarna, cancosis, mancha negra, mancha marrón, melanosis, mancha grasienta) (1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 12).

Los sitios susceptibles (del hospedante). Se denominan así a los puntos / superficies / tejidos/ estadios fenológicos del cultivo que son susceptibles (sitios de penetración y posterior infección) a las infecciones del agente patógeno. Tener identificados los sitios susceptibles del hospedante para el triángulo de cada enfermedad es una información clave para poder encarar un control integrado de la misma. Un ejemplo es el de disponer de escalas de los estadios fenológicos del cultivo que se correspondan o reconozcan con los sitios susceptibles a las principales enfermedades y plagas. Con tal objetivo se han elaborado sendas escalas fenológicas (brotación y floración – fructificación) para cítricos actualmente en uso en el sistema FruTIC (<http://frutic.org.ar>) y también, en función de ella, se ha confeccionado la Tabla 2.

□ **Las condiciones ambientales:** Constituyen uno de los tres componentes del triángulo de la enfermedad (9, 11).

Cuando nos referimos a condiciones ambientales, lo hacemos en un sentido amplio; incluyendo dentro de ellas a los componentes tanto abióticos (clima, suelo) como bióticos (vectores, plagas, benéficos, ¿indiferentes?). En el caso de aquellas enfermedades transmisibles por vectores (tristeza, psorosis, CVC, HLB), éstos pasan a ser condición necesaria y componentes principales del triángulo de la enfermedad. En este caso se puede hablar de un "tetraedro" de la enfermedad.

Si bien el centro de origen de los cítricos se ubica en regiones subtropicales y húmedas del SE asiático; sus áreas de cultivo se han extendido hacia regiones templado cálidas. En Argentina las zonas cítricas de San Pedro (N de Bs. As.) y del río Uruguay (NE de Entre Ríos y SE de Corrientes) pueden definirse como templado cálido húmedas sin estación seca mientras que el resto del NEA y la región del NOA (Tucumán y Salta – Jujuy) como subtropicales húmedas (8). Mientras que el régimen hídrico del NEA es sin estación seca, el del NOA es de tipo monzónico, con inviernos secos.

Cada enfermedad tiene sus requisitos ambientales particulares para poder alcanzar o no niveles de infección superiores al umbral económico de daño. En la tabla 2, se brindan algunos de ellos.

□ **El nivel de inóculo o de infección (del patógeno):** Es seguramente el componente del triángulo de la enfermedad del que se cuenta con menor información y por ello el eslabón más débil para poder acceder a un manejo integrado (11).

El carácter microscópico de la mayoría de las estructuras de los agentes causales de enfermedades, especialmente de sus medios de propagación (partículas virales, viroides, bacterias, conidios y ascosporas) imposibilita la detección visual de los mismos. Consideramos que esta dificultad en poder identificar dentro de cada cultivo la evolución de las poblaciones patógenas es uno de los factores principales que dificultan la aplicación de un manejo integrado. En la mayoría de los casos, la medición de las mismas se realiza en forma indirecta, mediante las

evaluaciones de los niveles de incidencia y severidad. El uso de trampas de diversos tipos, como el caso de las cazaesporas, han demostrado gran utilidad para desentrañar aspectos epidemiológicos claves de muchas enfermedades y también en el desarrollo de modelos predictivos; pudiendo mencionarse los realizados y actualmente en uso para mancha negra. Sin embargo, resultan costosas en cuanto a su mantenimiento y demandantes de mano de obra en su funcionamiento. Es posible, que a la brevedad, técnicas moleculares y métodos de diagnóstico en tiempo real y de alta sensibilidad, contribuyan a resolver estas limitantes actuales. Para resolver esta dificultad, en muchos casos, la evolución del nivel de inóculo se estima en base a lo que denominamos la "historia" previa del lote; que no es más que una estimación de los grados de incidencia y severidad que ha tenido la enfermedad en campañas previas (Tabla 2).

□ **El vector.**

En aquellas enfermedades en las que la intervención de un vector es condición necesaria, las medidas preventivas de tipo legal para impedir la introducción de los mismos en una región que está aún libre de él, o, en el caso de regiones en que el vector ya esté difundido, el control de sus poblaciones, pasan a ser aspectos principales en el manejo de las mismas (4, 10, 11, 12). Un ejemplo de la primera situación es el de la tristeza, algunos de cuyos vectores son muy eficaces, como es el caso del pulgón negro (*Toxoptera citricidus*). Un ejemplo de la segunda situación ocurre en regiones productoras donde el huanglongbing (HLB) ha pasado a ser endémica. En éstas, el control de su vector, el psílido *Diaphorina citri*, pasa a ser componente principal del manejo de esta enfermedad (4). La transmisión por pulgones de la psorosis de los cítricos, verificada en la región del río Uruguay, es muy poco eficiente, lo que sumado al prolongado periodo de incubación de esta enfermedad, contribuye a que el uso de plantas de vivero libres de esta virosis sea la medida más efectiva para su control. Un caso para mencionar es el desconocimiento que se tiene del número e identificación de los vectores de la clorosis cítrica variegada de los cítricos (CVC) en la región del río Uruguay. Ello ha facilitado la diseminación del agente causal y las infecciones de CVC en la región y, además, limita enormemente los avances en la prevención y el control de esta enfermedad.

El triángulo de la enfermedad

Para que los niveles de infección superen el umbral económico de daño, se tienen que dar simultáneamente tres condiciones:

1. Cultivo con tejidos o sitios susceptibles.
2. Condiciones ambientales (tanto abióticas como bióticas) favorables o predisponentes.
3. Niveles de infección y / o de inóculo elevados.

Si analizamos todas las combinaciones posibles de estos tres componentes del triángulo de la enfermedad, vemos que la condición de enfermedad con daños económicos sólo se da en una de las ocho combinaciones posibles, tal como se aprecia en la tabla 1.

Tabla 1: Combinaciones posibles de los componentes del triángulo de la enfermedad y sus impactos sobre el nivel de daño económico.

Tabla 1: Combinaciones posibles de los componentes del triángulo de la enfermedad y sus			
CULTIVO HOSPEDANTE	CONDICIONES	NIVELES DE INFECCIÓN	ENFERMEDAD
SI	SI	SI	SI
SI	SI	NO	NO
SI	NO	SI	NO
NO	SI	SI	NO
SI	NO	NO	NO
NO	SI	NO	NO
NO	NO	SI	NO
NO	NO	NO	NO

De la lectura de la Tabla 1 se desprende que solo ocurrirán daños significativos cuando coincidan simultáneamente condiciones favorables para los tres componentes del triángulo de la plaga o enfermedad.

Entonces, **¿Cuál es la clave del control integrado?** A través de las distintas opciones de manejo (métodos legales, biológicos, culturales, físicos y/o químicos), actuar (“tocar”) sobre aquella/s variable/s que reduzcan las condiciones favorables de al menos uno de los componentes del triángulo de modo de evitar que los tres componentes del triángulo alcancen valores positivos en forma simultánea. Simplemente en ese objetivo se pueden resumir todas las estrategias del manejo integrado. Además, en la toma de decisiones respecto de cuales variables “tocar” adquiere especial importancia el análisis costo – beneficio de la acción por decidir tanto en el aspecto económico como en cuanto a su impacto ambiental y social.

En la Tabla 2 se han resumido las características de los triángulos de las principales enfermedades de los cítricos en nuestro país y especificando las condiciones requeridas por sus componentes para que los daños sean significativos (1, 2, 4, 5, 8, 10, 11, 12). En la Tabla 3 se mencionan las medidas por adoptar sobre estos componentes para reducir el nivel de daño causado por las mismas (1, 2, 4, 5, 8, 10, 11, 12). Las medidas mencionadas incluyen tanto aquellas de carácter legal, como las biológicas, culturales, físicas y/o químicas.

El sistema FruTIC y el manejo integrado de lotes cítricos

Con el objetivo de tener disponible la información que hemos denominado de tipo 2 en párrafos anteriores y a la que consideramos tan importante para poder llevar a la práctica un manejo realmente integrado del cultivo, es que se ha desarrollado la plataforma informática y de comunicaciones FruTIC (<http://www.frutic.org.ar>) (9). Este sistema comprende una red de monitoreo ambiental y fenológico de las principales variedades cítricas y de sus plagas y enfermedades cubriendo la región citrícola del río Uruguay (9). La información provista por esta red de monitoreos llega vía Internet y telefonía celular a una base central de datos (9). En ella los datos son procesados, analizados e interpretados automáticamente a través de gráficos, algoritmos y/o modelos (9). Los resultados obtenidos llegan al usuario (técnico asesor, productor, instituciones públicas o privadas, público en general) vía la página Web de la plataforma, mensajería celular (SMS) o correo electrónico. El sistema también está preparado para que el productor pueda cargar todas las prácticas culturales y de manejo que realice en sus lotes (9). La información de todas estas prácticas queda así documentada en el sistema central junto con los registros meteorológicos y fenológicos del cultivo y de las principales plagas, aportando documentación de valor para la trazabilidad del proceso productivo. Esta información puede complementarse con la que surge de un método de evaluación fitosanitaria (MEF) desarrollado recientemente (5). El sistema fue desarrollado como experiencia piloto para cubrir la región citrícola del río Uruguay. Sin embargo, su arquitectura y solución tecnológica permite incorporar otras regiones citrícolas y también otros cultivos. En la actualidad se está extendiendo su radio de acción a las regiones citrícolas de San Pedro (Bs. As.), Tucumán y Salta – Jujuy. Consideramos que el sistema es un aporte concreto para cubrir la brecha tecnológica que permita pasar de una citricultura convencional a una de manejo integrado. Sin embargo, la breve experiencia que se tiene con la implementación del sistema nos indica, que aún falta cubrir la brecha cultural para que el manejo integrado se incorpore a la conciencia colectiva de la actividad citrícola regional.

Bibliografía y lecturas recomendadas:

- ALCOBA, N. J., VIGIANI, A. R., BEJARANO, N. DEL V., ALVAREZ, S. E., SERRANO, M. A., y M. C. BONILLO. 2000. La mancha negra de los cítricos: Epidemiología y Control. Ediciones Universidad Nacional de Jujuy, San Salvador de Jujuy, 60 p.
- CANTEROS, B. I. 2010. Manual de enfermedades de los cítricos. EEA Bella el INTA – Consejo Federal de Inversiones (CFI).
- FAO. 2013. AGP Integrated Pest Management. Food and Agriculture Organization. United Nations. Página Web. <http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/pests/ipm/es/>
- FUNDECITRUS. 2013. Doenças y pragas do citros. (<http://www.fundecitrus.com.br/>)
- FOGLIATTA, G. M., CANTÓN, N. V., y L. D. PLOPER. 2000. Diagnóstico, epidemiología y control de mancha negra y sarna de los cítricos. Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de Tucumán. AFINOA. 32 p.
- GARRÁN, S.M., VERA, L., BERIBE, M.J., TITO, M.J., FAURE, O., MASSUELI, S. AND MIKA, R. 2009. A phytosanitary evaluation method (MEF) for commercial citrus groves. Acta Hort. (ISHS) 824:365-372, (http://www.actahort.org/books/824/824_43.htm)

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR BIOLOGICAL CONTROL (IOBC/OILB). 2013. Página Web, (<http://www.iobc-global.org/>)

PALACIOS, J. 2005. Citricultura Moderna. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, R. Argentina.

STABLUM, A., FRANCO, S., IBARROLA, S., MILERA, S., GARRÁN, S., MIKA, R., y S. MARNETTO. 2010. FruTIC: Sistema interactivo que permite el manejo integrado del cultivo cítrico. 39JAIIO – Congreso Argentino de Informática 2010, p. 696 – 710. En trabajo se describe el sistema FruTIC tal cual está en funcionamiento hoy en día.

TIMMER, L.W., GARNSEY, S.M., AND J.H. GRAHAM. 2000. Compendium of Citrus Diseases. 2nd. Edition. American Phytopathological Society (APS). 128 p.

Timmer, L.W., and L.W. Duncan (Editors). 1999. Citrus Health Management. Plant Health Management Series. American Phytopathological Society. 197 p.

UNIVERSITY OF FLORIDA. 2013. Florida Citrus Pest Management Guide. UF/IFAS Extension. (<http://www.crec.ifas.ufl.edu/extension/pest/>). Contiene información "on line" actualizada y bajo formato pdf de las plagas y enfermedades que afectan a los cítricos en Florida, EEUU y de los métodos de control.

Tabla 2: Enfermedades cítricas de mayor significación económica en la R. Argentina. Principales características de los triángulos de estas enfermedades.				
ENFERMEDAD	HOSPEDANTE SITIOS SUSCEPTIBLES	CONDICIONES AMBIENTALES FAVORABLES	NIVEL DE INÓCULO / INFECCIÓN	VECTORES NECESARIOS
CANCROSIS	<p>Brotos B3, B34 y B4.</p> <p>Brotos B5 y B6 + HERIDAS</p> <p>Frutos F7 desde cuaje hasta + 3 meses</p> <p>Frutos F7 + 3 meses hasta frutos F7 + 6 meses + HERIDAS</p>	<p>Lluvia + viento</p> <p>Infestaciones de minador en brotes B3, B34, B4 y B5.</p>	<p>Síntomas presentes en hojas y / o frutos.</p> <p>Lotes con "historia" de cancrrosis.</p>	NO
SARNA	<p>Brotos B1 y B2 (solo en cultivares susceptibles)</p> <p>Flores F5, F6 y frutos F7 hasta 15 mm de diámetro.</p>	<p>Lluvias + mojado foliar en Brotes B1 y B2 y flores F6 hasta frutos F7 con 15 mm de diámetro.</p>	<p>Lotes con "historia" de sarna.</p>	NO
Mancha negra	<p>Frutos F7 desde cuaje hasta fines de enero.</p> <p>Brotos: no se dispone de información respecto de los estadios a los cuales ocurren las infecciones latentes.</p> <p>Plantas con regular a mal estado nutricional.</p>	<p>Subtropicales húmedos tipo monzónico y templado cálidos húmedos.</p> <p>Frutos expuestos a intensa insolación (sectores Norte y NO de las copas)</p>	<p>Lotes con "historia" de mancha negra.</p>	NO
Melanosis	<p>Frutos F7 desde cuaje hasta 20 mm de diámetro.</p> <p>Brotos B1 a B3 pero infecciones sin importancia cosmética ni epidemiológica.</p>	<p>Lluvias desde cuaje a frutitos con 20 mm de diámetro.</p>	<p>Lotes con presencia abundante de ramas y ramitas secas (principales fuentes de inóculo).</p>	NO
Mancha marrón de las mandarinas	<p>Frutos F7 desde cuaje a cosecha.</p> <p>Brotos B1, B2, B3, B34 y B4 con susceptibilidad decreciente en ese orden.</p> <p>Copas con follaje muy denso o/y en alta densidad.</p>	<p>Lluvias diarias > 2,5 mm</p> <p>Días con mojado foliar > 10 h</p> <p>Temperaturas medias diarias entre 20 y 28 °C.</p> <p>Sitios húmedos y con neblinas matinales.</p>	<p>Lotes con "historia" de mancha marrón.</p>	NO

<p>Gomosis o podredumbre por <i>Phytophthora</i></p>	<p>Portainjertos susceptibles (naranjos, mandarinos, pomelos, limones)</p> <p>Portainjertos tolerantes pero con nivel del injerto enterrados.</p> <p>Frutos ubicados en la "pollera" de las copas y muy próximos a suelos con "historia" de <i>Phytophthora</i>.</p>	<p>Climas subtropicales o templado cálidos húmedos.</p> <p>Climas secos pero con riegos por inundación o por aspersión mal dirigidos.</p> <p>Suelos "pesados" y con anegamientos periódicos.</p>	<p>Lotes con "historia" de <i>Phytophthora</i>.</p>	<p>NO</p>
<p>Huanglongbing (HLB)</p>	<p>Todos los portainjertos y variedades son susceptibles.</p> <p>Brotos más tiernos (B1, B2 y B3) son preferidos por el vector para oviponer y el desarrollo ninfal.</p>	<p>Climas subtropicales a templado cálidos.</p>	<p>Lote com incidencia de HLB > 0</p>	<p>Presencia de <i>Diaphorina citri</i> con individuos portadores de la bacteria causal.</p>
<p>Clorosis variegada de los cítricos (CVC)</p>	<p>Principalmente naranjas; las mandarinas son menos susceptibles.</p>	<p>Climas subtropicales a templado cálidos.</p>	<p>Lote con incidencia de CVC > 0 %</p>	<p>Presencia de vectores. En zonas cítricas de Argentina aún no se dispone de un inventario completo de sus vectores (chicharritas)</p>
<p>Mancha grasienta</p>	<p>Susceptibilidad decreciente: limoneros, pomelos, naranjas y mandarinas.</p> <p>Hojas en sus distintos estadios (B3, B4, B5 y B6).</p> <p>Frutos (F7) en plantas estresadas.</p> <p>Plantas con estrés causado por un regular o mal estado nutricional o por la ocurrencia de heladas.</p>	<p>Temperatura óptima = 25 – 30 °C. Requiere mojado foliar. Climats subtropicales monzónicos especialmente favorables. También en climas templado - cálidos húmedos.</p>	<p>Lotes con "historia" de mancha grasienta.</p>	<p>NO</p>

Tabla 3: Enfermedades cítricas de mayor significación económica en la R. Argentina. Principales acciones de control sobre los componentes del triángulo de la enfermedad.				
ENFERMEDAD	ACCIONES SOBRE EL HOSPEDANTE (SITIOS SUSCEPTIBLES)	ACCIONES SOBRE LAS CONDICIONES AMBIENTALES	ACCIONES SOBRE EL AGENTE CAUSAL	ACCIONES SOBRE EL VECTOR
CANCROSIS <i>(Xantomonas campestris pv citri)</i>	<p>Protección brotes B3, B34 y B4 con fungicidas cúpricos en caso de pronósticos de lluvias durante esos estadios.</p> <p>Pulverizar brotes B1 y B2 posteriores a los de primavera con insecticidas de menor impacto en caso de presencia de minador.</p> <p>Protección frutos F7 con fungicidas cúpricos desde cuaje hasta + 3 meses. Postergar pulverizaciones en caso de ausencia de pronósticos de lluvias. Evitar pulverizaciones cúpricas posteriores a enero en variedades sensibles a "marcado por cobre".</p>	Protección de lotes con cortinas forestales rompevientos y subdividir los mismos mediante el uso de éstas en superficies iguales o menores a 4 ha.	<p>Lotes libres: Protocolizar ordenamiento de las tareas culturales y el uso de desinfectantes para minimizar el riesgo de contaminación entre y lotes afectados lotes libres.</p> <p>Lotes afectados: En lotes con baja incidencia y severidad de cancrrosis, realizar inspección y poda de eliminación hojas, ramas y frutos afectados durante el período de receso invernal.</p> <p>Las pulverizaciones realizadas para proteger los sitios susceptibles también tienen acción sobre los niveles de inóculo del agente causal</p>	NO
SARNA <i>(Elsinoe spp. / Sphaceloma spp.)</i>	Solo en lotes con "historia de sarna": realizar pulverizaciones protectoras con fungicidas registrados en estadio F5 – F6 y repetir con otro fungicida diferente 10 -14 días después.	En caso de ausencia de lluvias durante el período de presencia de sitios susceptibles, suspender las aplicaciones.	Las pulverizaciones realizadas para proteger los sitios susceptibles también tienen acción sobre los niveles de inóculo del agente causal y también tienen acción protectora contra las infecciones de melanosis.	NO

<p>Mancha negra <i>(Guignardia citricarpa / Phyllosticta citricarpa)</i></p>	<p>Solo en lotes con "historia" de mancha negra. Opción 1 (protectora): Protección frutos F7 desde cuaje hasta + 4 meses (enero) con pulverizaciones fungicidas mensuales a base de cúpricos y/o mancozeb y/o estrobilurinas.</p> <p>Opción 2 (curativa): Pulverización "curativa" (erradicante de las infecciones latentes) con bencimidazoles realizada hacia el final del periodo de susceptibilidad de los frutos (enero). Mantener las plantas en buenas condiciones de nutrición.</p>	<p>No se tienen disponibles.</p>	<p>Aplicación de "mulching" vegetal (corte del desmalezado interfila) sobre la hojarasca (fuente de inóculo cuando presenta peritecios maduros del agente causal) ubicada debajo del vuelo de las copas.</p>	<p>NO</p>
<p>Melanosis <i>(Diaporthe citri / Phomopsis citri)</i></p>	<p>Solo en lotes con incidencia de ramas y ramitas secas y en caso de primaveras húmedas: Pulverizaciones protectoras de frutitos F 7 desde cuaje hasta 20 mm de diámetro.</p>	<p>No se tienen disponibles.</p>	<p>Poda de limpieza de ramas y ramitas secas (eliminación de las fuentes de inóculo).</p> <p>Las pulverizaciones realizadas para proteger los sitios susceptibles también tienen alguna acción sobre los niveles de inóculo del agente causal.</p>	<p>NO</p>

<p>Mancha marrón de las mandarinas <i>(Alternaria alternata)</i></p>	<p>Solo en lotes con "historia" de mancha marrón. Pulverizaciones protectoras de la brotación de primavera en los estados B1 + B2 y de frutos F7 al momento de cuaje, en ambos casos utilizando estrobilurinas. A partir de allí, se continúan pulverizaciones de cúpricos o/y mancozeb siguiendo el modelo ALTER RATER pero adelantando las aplicaciones en caso de irrupción de brotación B1+B2 o de pronóstico de lluvias.</p>	<p>Realización de podas anuales de "aclareo" de ramas para mejorar las condiciones de aireación de las copas y facilitar la llegada de las aplicaciones fungicidas a los sitios susceptibles.</p> <p>Evitar plantar variedades susceptibles en altas densidades o en sitios húmedos y con frecuentes neblinas matinales.</p>	<p>Las pulverizaciones realizadas para proteger los sitios susceptibles también tienen alguna acción sobre los niveles de inóculo del agente causal</p>	<p>NO</p>
<p>Gomosis o podredumbre por Phytophthora</p>	<p>Solo en sectores de lotes con incidencia de gomosis: Pulverizaciones de la copa o tratamientos de "pintado" sobre el tronco de fosetyl Aluminio o fosfitos en momentos de intensa actividad de las plantas.</p> <p>Para casos de podredumbre marrón: aplicaciones preventivas con fungicidas cúpricos o mancozeb o Fosetyl Al sobre la "pollera" de las plantas. Otra opción: Levantar mediante poda la "pollera" de las copas.</p>	<p>En plantas con el "pie" enterrado: desenterrar el pie.</p> <p>En plantas con mojado de la base del injerto por el riego: evitar el mojado directo del tronco.</p> <p>En suelos pesados y con anegamientos frecuentes, plantar sobre camellones.</p>	<p>No se realizan.</p>	<p>NO</p>
<p>Huanglongbing (HLB) <i>(Candidatus liberibacter asiaticus y C. L. americanus)</i></p>	<p>Prevención: Utilización de plantas de vivero certificadas como libres de HLB. Inspección de lotes en el periodo invernal.</p> <p>Lotes afectados: Mantener las plantas en buenas condiciones de nutrición. Proteger con la aplicación de insecticidas los estadios B1, B2 y B3 de las infestaciones de minador.</p>	<p>Producción de plantas de vivero bajo cobertura y con malla antiáfido.</p>	<p>Inspección de lotes en el periodo invernal.</p> <p>Lotes afectados: Erradicación y eliminación de plantas enfermas tan pronto como las mismas son detectadas.</p>	<p>Control del insecto vector <i>Diaphorina citri</i>.</p>

<p>Clorosis variegada de los cítricos (CVC) <i>(Xylella fastidiosa)</i></p>	<p>Prevención. Inspección de lotes en el período invernal.</p> <p>Tanto en lotes sanos como afectados: Utilizar plantas de vivero certificadas como libres de CVC.</p> <p>Mantener las plantas en buenas condiciones de nutrición.</p> <p>Reemplazo de lotes de naranjas muy afectados por variedades de mandarinas.</p>	<p>Producción de plantas de vivero bajo cobertura y con malla antiáfido.</p>	<p>Inspección de lotes en el período invernal.</p> <p>Poda de ramas afectadas (eliminación de inóculo) en plantas con síntomas aún localizados en ciertos sectores de la copa y eliminación de plantas afectadas.</p>	<p>No se conocen los insectos vectores (chicharritas) en varias regiones cítricas del país.</p>
<p>Mancha grasienta <i>(Mycosphaerella citri / citri – grisea)</i></p>	<p>Una pulverización con acción erradicante y protectora realizada con fungicidas cúpricos o mancozeb sobre las copas hacia fines de verano (febrero) - principios de otoño (marzo – abril).</p> <p>Mantener las plantas en buenas condiciones de nutrición.</p>	<p>No se tienen disponibles.</p>	<p>La pulverización realizadas para proteger los sitios susceptibles también tiene cierta acción erradicante sobre el agente causal</p>	<p>NO</p>
<p>Tristeza <i>(Citrus tristeza virus)</i></p>	<p>Utilización de portainjertos resistentes.</p> <p>Utilización de plantas de vivero certificadas como libres de tristeza.</p>	<p>Producción de plantas de vivero bajo cobertura y con malla antiáfido.</p>	<p>No se realizan.</p>	<p>En regiones productoras que no lo tienen, establecer restricciones cuarentenarias a la entrada del pulgón negro de los cítricos (<i>Toxoptera citricidus</i>),</p>
<p>Psorosis <i>(Citrus psorosis virus)</i></p>	<p>Utilización de plantas de vivero certificadas como libres de psorosis.</p>	<p>Producción de plantas de vivero bajo cobertura y con malla antiáfido.</p>	<p>No se realizan.</p>	<p>No se realizan.</p>
<p>Exocortis <i>(Citrus exocortis viroid)</i></p>	<p>Utilización de plantas de vivero certificadas como libres de exocortis.</p>	<p>Producción de plantas de vivero bajo cobertura y con malla antiáfido.</p>	<p>No se realizan.</p>	<p>No se realizan.</p>

HUANGLONGBING (ex GREENING) y el trabajo conjunto de las instituciones para frenar su ingreso en Argentina

Juan Pedro Agostini. INTA Montecarlo.

Huang Long Bing (HLB) o enfermedad del brote amarillo es una enfermedad infecciosa distribuida por varios países productores de cítricos de Asia desde siglos pasado. Esta enfermedad tiene un vector, el psílido *Diaphorina citri* que la transmite desde árboles enfermos a árboles sanos, y a otros hospederos alternativos como *Murraya paniculata*.

En América se la considera como una enfermedad emergente, ya que síntomas de HLB fueron encontrados por primera vez en plantas de naranjo dulce en el estado de São Paulo, Brasil en marzo de 2004. Meses más tarde del mismo año, se demostró que HLB estaba presente en 46 municipios de dicho estado, con algunas plantaciones severamente afectadas, lo que sugería que la enfermedad había estado presente por varios años, pero sin haber sido adecuadamente diagnosticada. El psílido asiático vector de HLB, ha estado presente en Brasil desde 1942.

En agosto de 2005, HLB fue descubierta en Florida, USA, en un árbol de pomelo en una plantación familiar, siete años después de la detección del psílido vector en la misma zona y desde allí se encontró diseminada por la zona productora, ocasionando severas pérdidas a la industria. En Cuba, HLB ha sido observada en plantas en patios en La Habana, en febrero 2006 causando pérdidas de hasta casi el 50% de la superficie implantada con cítricos de ese país.

En el 2008 la enfermedad fue reportada en República Dominicana; mientras que al siguiente año otros países de Centro América han reportado la presencia de la enfermedad en sus plantaciones cítricas. El reporte de la enfermedad fue dado sucesivamente por México en enero, Belize en marzo; Honduras en noviembre, y finalmente Nicaragua en febrero del 2010. En el 2011 Texas, USA reportó la presencia de HLB y Riverside California, USA la detección del agente vector en esta área citrícola

En Argentina, en 1994 se identificó a *Diaphorina citri* en la región de Entre Ríos y en los últimos tiempos ha avanzado hacia las otras zonas citrícolas del país, incluso ha sido detectada en Tucumán la cual era libre del vector pero no en plantaciones cítricas sino en arbolado urbano del otro hospedero.

Todas las especies comerciales de citrus y cultivares son sensibles a HLB; y las plantas, una vez afectadas, no se recuperan y se tornan comercialmente improductivas.

El patógeno asociado con el HLB es una bacteria exclusivamente localizada en los tubos del floema, de tipo Gram-negativa, denominada *Candidatus liberibacter ssp.*

Las plantas, una vez infectadas, muestran síntomas sólo después de un cierto período de latencia de aproximadamente de 6 a 12 meses. La planta afectada inicialmente manifiesta amarillamiento de uno o más brotes que con el tiempo se extiende a toda la planta ocasionando la muerte de la misma en algunos meses hasta años dependiendo de la edad en que la planta fue infectada con el patógeno. Los síntomas en hojas se describen como manchas irregulares y asimétricas, moteado difuso, hojas asimétricas, engrosamiento y aclaramiento de las nervaduras con aspecto corchoso después de un tiempo, causando defoliación. Los síntomas muchas veces se confunden con deficiencias nutricionales. En frutos se produce deformación y asimetría, reducción del tamaño, mayor espesor de la cáscara que lo normal, aumento de la acidez, inversión de color, reverdecimiento de la cáscara, aborto de semillas, y caída prematura de frutos. Otras plantas tal como la *Murraya paniculata* o Mirto, la cual es utilizada como ornamental o para la preparación de arreglos florales también son portadoras asintomáticas de la bacteria, y pueden ser fuente de inóculo para HLB, debido a que también es hospedero del vector de la enfermedad.

El control del HLB en las regiones donde se encuentra la enfermedad es en forma preventiva y está basado en dos principios fitopatológicos perfectamente establecidos: control del insecto vector, y erradicación de las fuentes de inóculo de *C. liberibacter* sobre las cuales el insecto vector se infecta, tanto plantas cítricas como los hospederos alternativos. Mientras la

región está libre de la enfermedad es necesario encarar programas de Prospección a fin de retrasar en lo posible el ingreso de la enfermedad.

Como se observó en Florida y Cuba, una vez que los psílidos vectores se han establecido en la región, la enfermedad no está lejos. Tales regiones, libres de HLB, pero teniendo el vector, deben establecer procedimientos para detectar la enfermedad lo antes posible. Los ejemplos de Brasil, Florida y Cuba muestran que la enfermedad tuvo tiempo de establecerse antes de ser diagnosticada, pero para entonces la estrategia de erradicación era muy tarde. Por lo tanto conocer bien los síntomas de HLB en comparación con los síntomas causados por deficiencias minerales, así como análisis de tejido vegetal por la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para confirmar síntomas sospechosos, es esencial para una temprana detección de HLB.

Programa Nacional de Prevención de Huanglongbing (HLB)

El Programa Nacional de Prevención de HLB en Argentina tiene como objetivo principal prevenir el ingreso del Huanglongbing al territorio nacional mediante un programa de prospección.

Todas las instituciones del Estado Nacional relacionadas a la protección vegetal, SENASA, INTA, INASE, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, y la participación de la Estación Experimental Obispo Colombres de Tucumán, así como las instituciones del sector privado relacionadas con la actividad citrícola (AFINOA, y CECNEA) funcionan en forma conjunta y coordinada para asegurar el logro del objetivo propuesto. Los representantes de estas Instituciones se reúnen periódicamente para evaluar el estado de avance del Programa (6 reuniones anuales) y aprobar las actividades a desarrollar a futuro. La primera reunión del año por parte de la UCI (Unidad de Coordinación Interinstitucional) se realizó en la ciudad de Posadas, Misiones (Centro Regional Misiones) mientras que la última se realizó en Salta en Septiembre 2011.

Los componentes operativos del programa son:

Fiscalización: fortalecimiento de los controles cuarentenarios, inspecciones en fronteras y puntos de ingreso, y registro de viveros. Se trabaja conjuntamente con los gobiernos provinciales y municipios en campañas de eliminación de hospederos alternativos y control de arbolado urbano.

Este componente está a cargo del SENASA con 13 contratos e INASE con 6 contratos tanto para los controles en pasos de fronteras como para la inspección de viveros (lo cual no solo incluye lo citrícola), y también controles en rutas para el movimiento de material vegetativo de propagación y/o para nuevas plantaciones. Actualmente por las recientes detecciones de HLB en Paraguay se están realizando capacitaciones a fuerzas de seguridad encargadas de resguardar la frontera, tales como Gendarmería Nacional y Prefectura para fortalecer los controles en frontera de todo material vegetativo.

Vigilancia y monitoreo: se realiza para la detección precoz de posibles focos de la enfermedad en todas las regiones citrícolas del país; y el seguimiento de ocurrencia del insecto vector *Diaphorina citri* en plantaciones cítricas y/o hospederos alternativos. Paralelamente, se ha creado una red de laboratorios de referencia para el diagnóstico de HLB. A partir de la detección de vectores positivos para HLB en la región de Metán, Salta, el SENASA ha declarado la emergencia fitosanitaria a principios de diciembre de 2009, por lo tanto se realizó un fuerte operativo de monitoreo en todas las regiones citrícolas de país; y por consiguiente fue el componente del programa donde más acciones se realizaron. En febrero de 2011 incluso se reportaron algunos falsos positivos de esta zona pero que posteriormente fueron considerados nulos según la secuenciación de los ADN desde las muestras de vectores obtenidas de esa región.

Con el fin de actualizar y/o formar monitores específicos para HLB se realizaron cursos de capacitación en distintas regiones citrícolas del país a cargo de profesionales de INTA y de SENASA. Se realizaron 8 cursos donde en cinco de ellos participaron técnicos de EEA Yuto, EEA Concordia, EEA Bella Vista, EEA Concordia, y EEA Montecarlo.

El principal aporte de INTA en este componente es además del personal profesional capacitado, la instalación de equipamientos de última generación tal como real time PCR para el diagnóstico a nivel molecular de HLB en los laboratorios de INTA Concordia y de INTA Yuto (U\$S 60000). A través del programa propiamente dicho se ha adquirido el mismo equipamiento al laboratorio de la EEA Bella Vista, Corrientes; y también el de EEA Montecarlo pero con PCR

convencional. También funcionan como laboratorios de referencia la EEAOC de Tucumán, el laboratorio de SENASA y del INASE ambos en Bs. As.

El Programa también ha aportado el contrato de seis laboratoristas a fin de realizar el trabajo de recepción de muestras y análisis de las mismas a partir del mes de julio del 2010 y continúan actualmente. Los monitores de campo los realizan personal de SENASA; en el caso de observar síntomas sospechosos se toman muestras de estos árboles, los árboles geo posicionados para su posterior localización y las mismas son enviadas a los laboratorios más cercanos para el diagnóstico de HLB. La compra de estos insumos es por parte del Programa y se realiza anualmente en forma centralizada por la Delegación de la Fundación en la Regional Misiones.

Desde el 2010 hasta la actualidad se ha monitoreado el 100% de la superficie con citrus del país y al menos se recorrió 10 veces las zonas de riesgo. El monitoreo se realiza mediante selección de un punto en una cuadrícula de 100 hectáreas; de esa manera se inspeccionaron a la fecha 52.000 puntos en todo el país y con recolección de 13160 muestras tanto de material vegetal (hojas con síntomas sospechosos; como del vector *Diaphorina*).

INTA ha colaborado con la introducción de controles positivos tanto de insectos positivos desde California, USA a través de contactos realizados por Maria Ines Plata de la EEA Concordia a fines del año 2009; desde San Pablo, Brasil obtenidos desde Fundecitrus por el Lic. Alberto Gochez (2010); y por la extracción de nervaduras desde hojas de plantas sintomáticas de HLB de la región de Altonia, Estado de Paraná, Brasil por Juan P. Agostini en dos oportunidades (2010 y 2011). Además, durante el 2011 también se introdujo desde San Pablo (Fundecitrus) testigos positivos de *Candidatus Liberibacter asiático*. Más recientemente en 2013 se realizó la introducción de positivos del fitoplasma desde el IAPAR de Londrina, Paraná, Brasil el que generalmente se encuentra asociado a síntomas de HLB en la zona de San Pablo, Brasil. En todos los casos se contó con la autorización del SENASA para la introducción, y los trámites personales que realizaron cada uno de los técnicos involucrados para la introducción a través de las fronteras.

Con los resultados del monitoreo se ha implementado un mapa sobre la distribución del vector en plantaciones cítricas del país según frecuencia de detección del vector.

Estos resultados se mantuvieron así hasta junio de 2012 donde se detectó plantas positivas para HLB en el norte de la provincia de Misiones en el Depto. Gral. Manuel Belgrano que se informa por separado.

Investigación y desarrollo: en este punto es donde se han realizado pocos avances principalmente por la no presencia de la enfermedad en el territorio; y la mayoría de los trabajos fueron tendientes a estudios de dinámica poblacional del insecto vector donde presente y los intentos de control del mismo principalmente en zonas urbanas donde su presencia es más frecuente en árboles de mirto. Los avances durante este tiempo estuvieron relacionados a obtener presupuesto para acondicionar instalaciones y equipamientos en la EEA Concordia, E. Ríos sobre producción del controlador biológico del vector de HLB; monitoreo permanente de plantas cítricas en frontera con Brasil y Paraguay en la provincia de Misiones; y monitoreo y control del vector de HLB en la región del NOA EEA Yuto, Jujuy y la EEA Obispo Colombes de Tucumán donde también se llevaron a cabo pruebas de productos para el control del vector de HLB.

Capacitación y Difusión: éste es el área donde fueron destinada la mayoría de los esfuerzos a fin de concientizar a todos los componentes de la cadena cítrica sobre los riesgos de introducción de esta enfermedad al país y sus posibles consecuencias sobre los la industria cítrica y los 100.000 puestos de trabajo en forma directa que ocupa la producción cítrica del país; y tratar de generar una mayor concientización en todos los actores involucrados, dando a conocer las precauciones a tomar, las reglamentaciones vigentes y la necesidad de comunicar rápidamente sintomatología sospechosa de la plaga. En el aspecto de capacitación se puede separar en la recibida y la brindada.

Capacitación Recibida: en cuanto a capacitación recibida agentes de la Institución han tenido la posibilidad de capacitarse en los últimos años en diversas Instituciones que se encuentran investigando esta enfermedad a nivel mundial, con énfasis en los países de Brasil, USA, y Cuba para conocer sintomatología de la enfermedad en el campo, su epidemiología; la dinámica y control del insecto vector tanto por agroquímicos como por agentes biológicos, y básicamente protocolos para el diagnóstico de la enfermedad tanto de tejido vegetal como desde el vector. Además se han organizado tours de visitas a plantaciones cítricas con HLB de la región de Brasil para técnicos y productores con el fin de conocer los síntomas de la enfermedad, a las regiones afectadas de Florida, USA y de Cuba.

Capacitación Brindada: se ha procedido a capacitar sobre diversos aspectos de HLB a productores; profesionales asesores de empresas o de productores; técnicos de empresas;

personal rural; personal de galpones de empaque, monitores e inspectores de diversas Instituciones; Esc. Agrotécnicas; fuerzas de seguridad en frontera (Prefectura, Gendarmería, Aduana); a personal de Pro Huerta y personal de los Ministerios de Agricultura y alumnos de nivel terciario. Se estima que en el término del desarrollo del Programa y considerando las distintas regiones cítricas del país al menos unas 10.000 personas han participado directamente de estos diferentes tipos de capacitaciones que fueron básicamente organizadas por técnicos de INTA de cada regional con la colaboración y sincronización con técnicos regionales de las otras Instituciones participantes del Programa tales como SENASA e INASE en el NEA y con la presencia en el NOA de otras Instituciones como AFINOA y la EEA Obispo Colombes de Tucumán.

Por ejemplo la EEA INTA Bella Vista desde hace dos años trabaja con escuelas rurales y urbanas en el marco de la Semana Nacional de la Ciencia, organizada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. Como parte del cronograma nacional mencionado se trabaja desde el 2010 bajo la denominación "Puertas Abiertas".

La problemática del HLB ha sido eje central en los últimos 3 espacios (2009-2011), compartiendo allí todo el material comunicacional disponible desde el Programa Nacional de Prevención de HLB.

Referentes institucionales de las diversas EEA's involucradas en la generación de tecnología en cítricos han desarrollado un papel preponderante en la organización y logística para implementar un programa de capacitación para viveristas y/o futuros viverista bajo el Programa de Prevención Nacional relacionado a la producción de plantas cítricas bajo cubierta, que lo proteja de insectos vectores según las normativas vigentes. Estos cursos fueron dictados por referentes de las distintas Instituciones relacionadas al Programa nacional en una muestra de complementación armónica de las Instituciones participantes según informe preparado por el Comunicador de SENASA Francisco Trull.

El plan de capacitaciones abarcó puntos estratégicos del NOA y NEA, cubriendo así todas las regiones cítricas del país con el siguiente Programa:

Qué es el HLB; Legislación vinculada al HLB; Técnicas de Producción de plantas cítricas bajo cubierta; Inversiones y costos; finalizando los cursos con la visita a viveros cítricos de la respectiva región involucrada.

Difusión: se ha establecido un logo en forma consensuada por todos los miembros de la UCI que caracteriza al Programa Nacional y se utiliza en todo el material audiovisual que se produce tanto en forma escrita como audiovisual. En la tarea de difusión participan comunicadores de las distintas EEAs relacionadas al sector cítrico en forma coordinada con los comunicadores del SENASA y del Ministerio de Agricultura. El liderazgo entre los comunicadores de INTA es en forma rotativa, siendo originalmente Ivana Maldonado de la EEA Concordia la responsable del grupo, pero actualmente es Rene Oviedo de la EEA Bella Vista, Ctes quien cumple esa función.

Para el proceso de difusión se utiliza tanto a la prensa escrita como audiovisual haciendo uso de circuitos de cable de alcance local para cada una de las regiones involucradas. Actualmente se están confeccionando cortos de radios y para TV para distribuir en cada lugar del país donde los cítricos son producidos. Para ello el programa ha producido un video y micros de radios que fueron entregados en sus originales para ser multiplicados por cada regional y repartir a las radios y canales de cables para su difusión.

El Programa Nacional ha confeccionado 800 libretas técnicas para los monitores de campo que ya fueron distribuidas al momento de realizar el curso de capacitación; las remanentes se entregaron a asesores profesionales de empresas, de productores o productores independientes. Se ha confeccionado un stand portátil y dos banner que se maneja en forma itinerante por todo evento, feria y/o exposición que se realiza en cada una de las regiones cítricas del país en base a un cronograma previamente fijado por los integrantes de la UCI siendo el punto de partida el Congreso Argentino de Citricultura.

Se repartieron 2500 afiches con 4 mensajes diferentes según el lugar donde se exhiben los mismos (ruta, mirto, frontera, y general) y se compraron 150 acrílicos para proteger algunos de estos afiches que se usan en exteriores. Actualmente se está en el proceso de distribución de los mismos en los lugares estratégicos previstos en cada región cítrica.

Se han distribuido 2.000 folletos técnicos generales y 1150 trípticos para alertar sobre el peligro de la enfermedad, y colaborar en el reconocimiento de síntomas rápidamente para facilitar el reconocimiento rápido de la presencia de la enfermedad. Éstos se están distribuyendo en diferentes eventos pero en forma más específica dentro del sector cítrico y en la zona de frontera con países vecinos de Brasil, Paraguay, Bolivia, y Uruguay.

Fue asignado el dominio para la página web www.prevencionhbl.gov.ar la cual está en proceso de diseño actualmente; y dos direcciones de correos electrónicos exclusivos para

denuncia e informaciones; y un número de teléfono 0800-999-2386 para llamado libre por la denuncia e información sobre la enfermedad.

Presencia de HLB en Argentina

A partir de junio de 2012 en un monitoreo que se realizó en el Depto. Gral. Manuel Belgrano, en el norte de Misiones se detectó en condiciones de laboratorio el resultado de una muestra positiva sobre 4 enviadas. Esta región se encuentra en el norte de la provincia de Misiones en el límite con el Estado de Paraná, Brasil y distante a unos 250 km del foco de HLB en dicho Estado. Esta detección se realizó en una planta de mandarina en un traspatio de una chacra sobre la ruta 101 que une Bernardo de Irigoyen (Extremo este del país) con Puerto Iguazú ambas ciudades limítrofes con Brasil aunque con diversos Estados. A 15 Km a la redonda no existen plantaciones comerciales de importancia.

A partir de ese momento se comenzaron a realizar monitoreos mensuales a partir del foco en diámetros equidistantes y cubriendo a todos los cítricos presentes en el área incluso aquellos en casas de la población de Comandante Andresito cabecera de ese departamento. Estos monitoreos se realizaron con personal capacitado de SENASA, pero también de otras Instituciones oficiales INTA, Ministerio de la Producción de Corrientes, y del sector privado Técnicos de Cooperativa Tabacalera de Misiones, Cámara de Exportadores de Cítricos del NEA y AFINOA en varios de los monitoreos realizados.

Posteriores monitoreos se realizaron en julio de 2012 rastreando todas las plantas cítricas y de mirto a 1,5 Km de distancia desde el foco; en esta oportunidad se detectaron dos positivos sobre 12 muestras que se extrajeron de la zona; Posteriormente se detectaron 6 positivos en agosto, 3 en septiembre; 5 en octubre; y no se registraron positivos en el monitoreo del mes de diciembre de 2012; pero si nuevamente 5 positivos en el monitoreo de mayo de 2013. En los cinco primeros monitoreos las especies que resultaron positivas correspondieron a una mandarina de variedad de uso no muy corriente en la región y de una edad avanzada, lo que sugiere una hipótesis de que la enfermedad fue introducida con este material y presente en el área desde hace tiempo. Paralelamente, el número de muestras del vector *Diaphorina* es bajo y en aquellas analizadas siempre negativo para HLB (ver Figura 1). La baja presencia de *Diaphorina* es una característica de la provincia y frecuente de encontrar básicamente en mirtos (*Murraya paniculata*) en zonas urbanas y por lo tanto indicando la baja diseminación de este vector en la zona. En los últimos monitoreos se han manifestado positivos otras especies: lima Rangpur Citrus limonia de amplia difusión en la región por el uso culinario de esta fruta o posiblemente por rebrote del portainjerto por probable muerte de la copa por alguna razón que puede incluir a HLB. No obstante es de hacer notar de lima Rangpur no es un portainjerto clásico para mandarina en nuestra zona y también puede significar que estas plantas fueron introducidas desde otras regiones productoras, o ya en el más reciente donde naranja ombligo se ha manifestado como positivo. Otra de las situaciones que alienta la hipótesis de introducción del problema es que las plantas positivas han sido detectadas a lo largo de la ruta indicada anteriormente y en aquella con conexión con el puente internacional que une con Capanema, Paraná, Brasil. Todas estas plantas fueron erradicadas voluntariamente por los propietarios a solicitud de la gente de SENASA y estos agentes a su vez colocaron herbicidas sobre los tocones del árbol a fin de evitar los rebrotes del mismo.

A partir de estas detecciones se ha declarado a esta región como zona de contingencia fitosanitaria y por lo tanto está vedada la salida de fruta de este Departamento sin el correspondiente tratamiento de sumergido de la fruta en baño con insecticida que elimine al probable vector que pueda portar dicha fruta. Para el resto de la provincia de Misiones también esta prohibido la salida de fruta sin el correspondiente tratamiento con insecticida ante presencia de inspectores de SENASA o el correspondiente procesado en galpones de empaque. A tal fin en la zona de Gral. Belgrano se ha montado un empaque de campaña que permite realizar esta operación y de esa manera facilitar la comercialización de frutas a los pequeños propietarios de esta área.

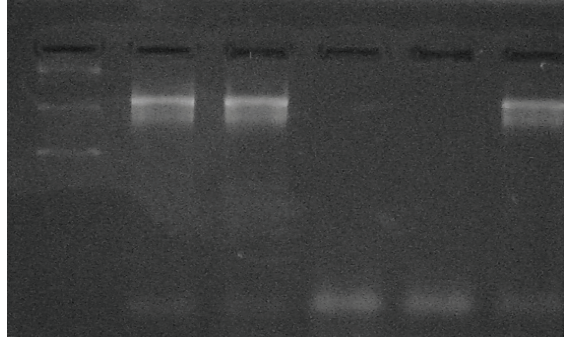


Figura 1. Muestras de las hojas y de mandarina con síntomas de HLB correspondientes a la primera detección de esta enfermedad en Argentina, y el correspondiente gel de agarosa obtenido por PCR convencional mostrando la muestra positiva y su correspondiente repetición (Banda 2 y 3) en comparación con el testigo positivo de HLB de Brasil (Banda 6).

Manejo integrado de enfermedades en duraznero

Maríel Mitidieri. INTA San Pedro.

Si se toma un criterio basado en las estrategias y posibilidades de prevención, las enfermedades que afectan en mayor medida al duraznero en nuestra zona se podrían dividir en dos grandes grupos: las que se previenen antes de la plantación y no tienen cura una vez establecidas en el hospedante y las que conviven con el cultivo y pueden manejarse evitando condiciones predisponentes y realizando tratamientos preventivos en el momento oportuno. En el primer grupo se encuentran los virus, viroides, fitoplasmas, bacterias sistémicas y las infecciones causadas por patógenos que producen muerte de raíces, y lesiones en el cuello de las plantas. En el segundo, las enfermedades ocasionadas por hongos y bacterias que producen síntomas y pérdidas de rendimiento por afectar hojas, ramas y frutos.

Las enfermedades que afectan al sistema radicular, se previenen desde el inicio de la plantación, eligiendo lotes altos, evitando plantar en sitios donde hubo duraznero en el pasado cercano, trabajando el terreno en forma adecuada para permitir el drenaje del agua, y usando portainjertos tolerantes a la asfixia radicular y patógenos del suelo. Estas medidas son de suma importancia, ya que una vez iniciada la infección es muy difícil poder recuperar el cultivo.

Si bien no es muy frecuente en nuestra zona perder plantas de duraznero a causa del cancro bacteriano, ocasionado por *Pseudomonas syringae* van Hall, la mejor manera de prevenir su ataque es evitar comprar plantas infectadas, ya que una vez que la bacteria ha ingresado en los tejidos, crece de manera sistémica y es difícil de erradicar. De igual manera debemos proceder con las virosis, si bien algunas pueden diseminarse por pulgones o polen, es muy importante iniciar la plantación con material libre de estas enfermedades. Refallar donde hubo plantas afectadas por agalla de corona o nematodos, sólo significará la pronta infección y muerte de la nueva planta.

En estas páginas nos dedicaremos a mencionar las principales enfermedades ocasionadas por hongos y bacterias que afectan con mayor frecuencia al duraznero, ocasionando pérdidas de rendimiento y calidad, y para las cuales es importante elaborar una estrategia de manejo integrado para reducir su incidencia acorde a las posibilidades y características de cada productor. La descripción completa, fotos de los síntomas y ciclo de las enfermedades que afectan al duraznero en la región pampeana, está disponible en:

<http://inta.gov.ar/documentos/produccion-del-duraznero>.

Enfermedades causadas por Hongos

Podredumbre Morena

La podredumbre morena causada por *Monilinia fructicola* (WINT) HONEY y *Monilinia laxa* (ADERHOLD Y RUHLAND) HONEY, genera serias pérdidas económicas en la producción de duraznos en el litoral norte de la provincia de Buenos Aires. Este problema se agudiza desde que *Monilinia fructicola*, ha sido considerada enfermedad cuarentenaria en la Unión Europea, importante destino de la fruta de carozo que se produce en la provincia de Mendoza y en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén. Por ello, el SENASA, mediante la Resolución 497/06, estableció el "Instructivo para la exportación de fruta de *Prunus* L. con destino a la Unión Europea".

Esta podredumbre se manifiesta con mayor intensidad en primaveras y veranos húmedos. Las **flores atacadas** se vuelven pardas, se marchitan y suelen quedar envueltas en una masa gomosa. Los brotes y ramitas presentan canchales y la muerte de la porción distal desde el cancro al ápice. **Las hojas ubicadas en los brotes afectados**, mueren quedando adheridas al mismo. **Los frutos** infectados se pudren, tanto en el campo como en el almacenamiento, el transporte o la comercialización. El fruto podrido queda adherido a la planta o cae al suelo y a medida que se seca se transforma en fruto momificado. El síntoma característico de podredumbre morena es una lesión circular en el fruto, de color castaño, que aumenta de tamaño rápidamente.

Torque

Este hongo, *Taphrina deformans* (BURK) TULASNE, puede afectar hojas, brotes, flores y frutos. El primer síntoma que se observa en primavera es la formación de áreas rojizas sobre las hojas, posteriormente éstas tomarán un aspecto enrulado y caerán prematuramente. Las flores y frutos atacados, también caerán tempranamente, aunque pueden encontrarse frutos afectados en la cosecha. En este caso se verán sobre los mismos áreas salientes, de tamaño y forma irregular. El patógeno pasa el invierno como micelio en las ramas, conidios o esporas invernantes. Las primeras infecciones comienzan durante la hinchazón de yemas en el invierno. Sobre la cara superior de las primeras hojas afectadas se forman las esporas del hongo (ascosporas) que se liberan para infectar otras hojas.

Tizón de brotes

La enfermedad, causada por *Phomopsis amygdali* (DEL.) TUSET & PORTILLA, se manifiesta por lesiones alargadas (cancros) de color marrón o marrón rojiza que se forman sobre las yemas o no, con zonas de crecimiento desde la lesión vistas desde la superficie de los tejidos y el floema. La infección ocurre por las yemas o botones florales a inicios de brotación y por las axilas de las hojas cuando éstas caen en otoño. En verano, con alta humedad, pueden producirse infecciones por las heridas. Los picnidios desarrollados en otoño causan infecciones en la primavera siguiente con la producción de cancros; en ellos sobrevive el patógeno hasta la próxima campaña.

Roya

Esta enfermedad ocasionada por el hongo *Tranzchelia sp.* FUCKEL. TRANZSCHL & LITV, provoca en algunos países la defoliación total de la planta si no se la controla. Las lesiones en las hojas (pústulas) comienzan como pequeñas manchas amarillo pálido en el haz, en la cara inferior las pústulas se recubren de una masa pulverulenta de esporas. Los brotes también pueden ser infectados y constituirse en fuente de inóculo, para la próxima campaña. La humedad favorece la germinación de las esporas que originan la infección original. Las primeras pústulas aparecen sobre las hojas a fines de primavera.

Sarna

Este hongo (*Cladosporium carpophilum* THUEM), ataca a los distintos órganos aéreos de la planta. En las hojas, en la etapa inicial se observan manchas pequeñas de color pálido, que luego crecen y se vuelven de color castaño oscuro. Si la infección es severa se produce la caída de la hoja. En los brotes nuevos se producen lesiones, formando sectores sobreelevados de forma oval, cuyos bordes toman una coloración rojiza. En los frutos los síntomas comienzan como manchas pequeñas poco definidas; a medida que se desarrolla la enfermedad, las manchas se hacen circulares u ovales de color gris a gris oliváceo, llegando a medir de 2 a 3 mm. Las manchas se ubican en la zona peduncular del fruto. El crecimiento del hongo es superficial, solamente afecta a la epidermis del mismo. Este patógeno pasa el invierno en los cancros de las ramitas enfermas y sobre la corteza del hospedante. Las esporas son diseminadas por el agua y el viento y en la primavera infectan hojas y frutos. Dos a seis semanas después de la caída de las envolturas florales es el momento de mayor susceptibilidad a la infección.

Enfermedades causadas por bacterias

Mancha bacteriana

Esta enfermedad provocada por la bacteria *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*, (Smith) Vauterin *et al.*, puede producir pérdidas muy importantes en años donde se producen condiciones predisponentes para su desarrollo. Los síntomas se observan en hojas, flores y frutos. En **hojas**, la lesión característica es una serie de manchas circulares que se oscurecen a medida que se extienden. A menudo estas manchas, se localizan a lo largo de la **nervadura principal o en el ápice de la hoja**. La zona que las rodea, adquiere un color amarillo verdoso. Normalmente, la parte central de la mancha permanece un tiempo y luego cae. La forma de la perforación es irregular o alargada. Cuando el ataque es intenso provoca clorosis y defoliación prematura. En los brotes se observan cancros que en algunos casos llegan a afectar a la corteza interna. Los cancros de primavera, se originan sobre ramas del año anterior a partir de infecciones ocasionadas en el otoño a través de las heridas abscisión. Éstos aparecen en el momento de la brotación y se ven como áreas elevadas que se extienden varios centímetros sobre el tallo, estas

ramitas a menudo sufren la muerte de la zona apical, quedando con una "punta negra". Los canchales de verano se forman sobre brotes nuevos y se observan a principios del verano.

En los frutos los síntomas comienzan a observarse tres a cinco semanas después de la caída de los pétalos como pequeñas lesiones de aspecto acuoso, confundiendo con daños por insectos. Si el tiempo es muy húmedo estas heridas exudan goma. A medida que progresan estas lesiones forman rajaduras en la superficie de los frutos. Años consecutivos de ataque intensos de esta enfermedad puede provocar debilitamiento de los árboles y pérdidas en el rendimiento y la calidad de los frutos. La mancha causada por esta bacteria se parece en la hoja a la ocasionada por las aplicaciones con pesticidas, sobre todo las de productos cúpricos, pero en este caso no se observa un halo de apariencia húmedo alrededor de la lesión. En otoño el patógeno invade las ramitas a través de las heridas de abscisión, estas infecciones originan canchales en la primavera siguiente. La bacteria pasa el invierno en canchales y yemas. La ocurrencia de infecciones primarias y secundarias dependerá de las condiciones ambientales. Lluvias reiteradas en el período comprendido entre fin de floración y algunas semanas después de caída de pétalos, conducen a infecciones primarias de hojas y frutos. Si estas condiciones climáticas se mantienen se originarán infecciones secundarias a lo largo del período de crecimiento.

Manejo integrado de enfermedades

Dado que no podemos profundizar en el manejo integrado de cada una de las enfermedades descritas, repasaremos algunas medidas que contribuyen a reducir la incidencia de las mismas en su conjunto.

1. Elección de cultivares: Existen cultivares más susceptibles a determinadas enfermedades como mancha bacteriana, podredumbre morena, Phomopsis etc. Es importante conocer estos aspectos antes de elegir el cultivar. En general los cultivares de origen californiano, suelen tener buena calidad, en cuanto al color de la piel, pero son muy sensibles a mancha bacteriana y podredumbre morena.

2. Saneamiento: La reducción de la presión de inóculo es importante para el manejo de la mayor parte de las enfermedades y se logra retirando los frutos no cosechados o momificados sobre la planta, realizando podas oportunas y el quemado de ramas enfermas y canchales.

3. Cortinas rompevientos: El viento arrastra partículas de tierra y arena. Éstas al impactar sobre los tejidos jóvenes del hospedante, producen pequeñas heridas que son puerta de entrada para algunos patógenos, como la bacteria causante de la mancha bacteriana. Las cortinas rompevientos son una herramienta central para reducir la incidencia de esta enfermedad. Por otra parte, debemos tener en cuenta que al reducir la ventilación, en las filas cercanas a la cortina se puede observar ataques más severos de podredumbres ocasionadas por hongos, como *Monilinia fructicola*.

4. Nutrición balanceada: Es importante no ocasionar desbalances nutricionales (Ej. excesos de nitrógeno y déficit de potasio), que provoquen un desarrollo excesivo del follaje y tejidos suculentos, con mayor predisposición al ataque de los patógenos.

5. Control de insectos: El control de insectos contribuirá a reducir la incidencia de podredumbre morena ya que las pequeñas heridas que producen son vías de ingreso para el patógeno. Es importante si se decide realizar un tratamiento con insecticidas en precosecha, respetar los períodos de carencia de los plaguicidas a utilizar.

6. Control biológico: Existen antecedentes sobre el uso de antagonistas biológicos para el control de podredumbre morena en frutos de carozo. Algunos ejemplos son el uso de *Penicillium frequentans* en alternancia con captan, y la aplicación de esporas de *Epicoccum nigrum*, solo o en combinación con el mismo fungicida, ambos para el control de *Monilinia laxa* en duraznero. También se obtuvieron buenos resultados en la reducción de la incidencia de tizón de flores, causado por *M. fructicola* en cerezo, asperjando con *Aureobasidium pullulans* y *Epicoccum purpurascens*.

En INTA San Pedro, se evaluó el efecto de dos cepas comerciales de *Trichoderma harzianum* y *T. viride* sobre el crecimiento *in vitro* de 29 cepas de *M. fructicola*, obtenidas a partir de frutos provenientes de montes de la zona. Se observaron diferencias en la reacción de las cepas de *M. fructicola* frente a los antagonistas. *T. viride* mostró mayor capacidad de reducir el crecimiento de estas cepas. Por otra parte *T. harzianum* presentó mayor capacidad de crecer *in vitro* en presencia de fungicidas como captan, tebuconazole, carbendazim y pyraclostrobina + buscalid que *T. viride*. Se realizaron aplicaciones de ambas especies de *Trichoderma* en precosecha, para conocer el efecto sobre la incidencia de podredumbres que afectan al duraznero, en condiciones de infección natural. Las aplicaciones en el monte se realizaron 15 y 7

días antes de la cosecha y los resultados fueron aleatorios. También se realizaron ensayos aplicando un producto comercial a base *T. viride* en floración y alternando con fungicidas en precosecha. En esta última experiencia se obtuvieron buenos resultados en la reducción de la incidencia de podredumbre morena en tratamientos que combinaban el biocontrolador con tratamientos posteriores con fungicidas.

7. Tratamientos químicos: Para mayor detalle de las dosis y principios activos registrados para duraznero se recomienda consultar el siguiente material disponible on line <http://inta.gob.ar/documentos/produccion-del-duraznero>. Cada vez que se decida realizar un tratamiento con un plaguicida es necesario conocer si está registrado para el cultivo, así como el período de carencia y de reingreso al lote.

7.1 Tratamiento de otoño e invierno: Las curas de otoño e invierno son muy importantes en este cultivo, y tienen como objetivo reducir la supervivencia de los patógenos sobre la planta.

Dado que el momento de ingreso de *Xanthomonas arboricola* pv *pruni* en la planta es el otoño, se recomienda aplicar productos cúpricos, a fines de verano, a la caída de las hojas, para evitar las infecciones por las heridas de abscisión. En caso de haberse registrado ataques muy intensos, deben realizarse dos aplicaciones, una a 25 % de caída de hojas y otra a 75 % de caída de hojas.

Para los tratamientos de invierno se recomienda utilizar polisulfuro de calcio y productos cúpricos de manera alternada año por medio. En caso de haberse registrado alta incidencia de mancha bacteriana la campaña anterior, se recomienda optar por la segunda alternativa.

7.2 Tratamiento a yema hinchada, floración y principios de brotación: Para prevenir el ataque de torque es necesario proteger las yemas, antes de la brotación, con aplicaciones preventivas a base de ziram. Si este tratamiento no se realiza, se originará la infección por parte del patógeno, que crece por dentro de los tejidos siendo difícil de controlar una vez instalado.

La incidencia de podredumbre morena en etapas tempranas del cultivo influirá directamente en las pérdidas que se registren luego de la cosecha. Se recomiendan tratamientos preventivos, durante el período de floración, a 5% de flores abiertas y en floración plena; y realizar un primer tratamiento con fungicidas de contacto y el segundo con un fungicida sistémico.

Para reducir la incidencia de mancha bacteriana se recomienda además, en variedades susceptibles y en años en que se esperen intensas precipitaciones en primavera, realizar tratamientos con dosis bajas de cobre, 1.5 por mil, hasta comienzos de floración y con dosis de 1 por mil hasta caída de envolturas florales. En cada caso se recomienda acompañar al producto cúprico con ziram (PM 90 %) en la dosis de 200g/100 lts. Es importante recordar que el cobre es fitotóxico para las hojas de duraznero, por lo que estas aplicaciones sólo deben realizarse en los momentos recomendados. Estas aplicaciones a principios de brotación ayudarán a reducir la presencia de torque en años de primaveras muy húmedas.

7.3 Tratamientos preventivos en precosecha: En períodos de mucha humedad, debe pulverizarse cada 15 días ó 20 días, y aún próximo a la cosecha, respetando los tiempos de carencia para cada producto. Hasta el momento no se han identificado extractos naturales que puedan reemplazar a los productos de síntesis química. El producto elaborado a base del destilado del aceite de *Melaleuca alternifolia*, tuvo buen comportamiento "in vitro" contra *Monilinia* spp. pero no aplicado en pre y poscosecha.

Para evitar la aparición de cepas de *Monilia fructicola* resistentes a carbendazim, se recomienda no usar más de una vez este principio activo durante todo el ciclo de cultivo.

7.4 Tratamientos preventivos en poscosecha: Para evitar alta incidencia de roya, se recomienda en verano realizar aplicaciones preventivas con mancozeb, a partir de fines de noviembre. En caso de que se registraran condiciones de excesiva humedad, se recomienda realizar una aplicación después de finalizada la cosecha, para prevenir la defoliación prematura de la planta. Los tratamientos a la fruta en el empaque se tratarán en un capítulo aparte de este libro.

7.5 Ajuste de volumen de caldo: La determinación del volumen de caldo ajustado (TRV, tree row volume), es muy importante para reducir el impacto ambiental de las aplicaciones. En la EEA INTA San Pedro se evaluaron dos fungicidas sistémicos aplicados en precosecha para el control de podredumbre morena en duraznero: tebuconazole (Folicur, SC 43 %: 30 cc pc/hl) y Cyprodinil + fludioxonil (Switch, GM 37.5 % + 25 %: 100 g pc/hl) con 2 volúmenes de caldo, convencional (VC) y ajustado según TRV. Tebuconazole ejerció similar control con el volumen TRV que con el VC. Además se han realizado ensayos comparando, en aplicaciones invernales con aceite + cobre + clorpirifos, y para torque con ziram, el volumen del productor con el ajustado por TRV y TRV + 25%, sin encontrar hasta el momento diferencias para la incidencia de torque, mal de la munición y pulgones

Bibliografía

- BABBITT, S. B.; BRAMBILLA, M.V.; SALIVA, V.; BARBIERI, M.; PIRIS, E.; KRUMPHOLTZ, E.; FASCE, A. y MITIDIERI, M. S. 2006. Resistencia a Carbendazim en cepas de *Monilinia fructicola* provenientes de un monte de duraznero. XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Facultad de Ciencias Agrarias. U.N. Catamarca. Catamarca, 28 al 30 de junio de 2006
- BLEIGER, J. y TANAKA, H. 1980. Doenças do pessegueiro no Estado de Santa Catarina. Boletim Técnico No. 4. Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A. Florianópolis. 51 pags.
- BRAMBILLA, V.; SALIVA, V.; PIRIS, E.; PIRIS M.; CELIÉ, R.; VERA, J.; BIGLIA, J.; ROS, P.; GORDÓ, M.; KISSLING, W.; TAUTERYS, E. y MITIDIERI, M. 2007. Validación de un método para la determinación del volumen de caldo y dosis de fungicidas a aplicar en el control de podredumbre morena (*Monilinia* spp.) en duraznero. XXX Congreso Argentino de Horticultura. La Plata.
- CONSTANTINO, A.; BRAMBILLA, M. V.; PIRIS, E.; PIRIS, M.; VERÓN, R. y MITIDIERI, M. 2005. The effect of F516 (Pyraclostrobin + anilide) on brown rot (*Monilinia* spp.) control at peach orchards of San Pedro (Bs. As.) Abstracts. Sixth International Peach Symposium. Santiago de Chile, 9-14 January, 2005.
- GABILONDO, J.; BORDOLI, R. J. y MITIDIERI, M. S. 2002. Evaluación del comportamiento frente a triforine de cepas de *Monilia fructicola* susceptibles y resistentes a carbendazim. IX Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos. 7-9 Agosto 2002. Bs. As. Argentina.
- GARRIDO, L. DA R. y SÔNEGO, O. R. 2003. Sistema de Produção de Pêssego de Mesa na Região da Serra Gaúcha. Sistema de Produção, 3 - ISSN 1678-8761 Versão Eletrônica. Embrapa.
- MADRIGAL, C.; PASCUAL, S. y MELGAREJO, P. 1994. Biological control of peach twig blight (*Monilinia laxa*) with *Epicoccum nigrum*. *Plant Pathol.*, 43(3):554-561.
- MARTINENGO, I. DE MITIDIERI. 1994. Las enfermedades que afectan a durazneros y nectarinas en la zona de San Pedro. Curso Frutales de Carozo para Zonas Templado Húmedas. EEA INTA San Pedro. San Pedro. Bs. As. Argentina.
- MAY DE MIO, L. L.; GARRIDO, L. y UENO, B. 2004. Doenças de fruteiras de caroço. En: Monteiro, L. B.; May de Mio, L. L.; Monte Serrat, B.; Motta, A. C y Cuquel, F. L. Fruteiras de caroço. Uma visão ecológica. UFPR. Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola. Cap. 10:169-178.
- MITIDIERI, M., ROS, P., VALENTINI, G., CONSTANTINO, A. y MITIDIERI, I. DE. 2001. Mancha bacteriana del duraznero. Elementos para un control integrado. INTA San Pedro. IPE-Protección Vegetal No 19.
- MITIDIERI, M. 2003. Enfermedades del duraznero. Disponible en: http://anterior.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/prv/mm_010.htm. Consultado el 9 de julio de 2013.
- MITIDIERI, M., CONSTANTINO, A., BRAMBILLA, M. V., GABILONDO, J., PARRA, G., BIMBONI, G., PIRIS, E., PIRIS, M. y VERÓN, R. 2005. The effect of different early-season sprays on blossom blight incidence and yield at peach orchards of San Pedro (Bs. As.) Abstracts. Sixth International Peach Symposium. Santiago de Chile, 9-14 January.
- MITIDIERI, M.; BARBIERI, M.; BRAMBILLA, V.; PERALTA, R., PIRIS, E.; PIRIS, M.; CELIÉ, R., ARPÍA, E. y VERÓN, R. 2011. Evaluación de dos cepas comerciales de *Trichoderma harzianum* y *Trichoderma viride* como biocontroladores de *Monilinia fructicola* en la zona de San Pedro. En: Libro de Resúmenes 2do Congreso Argentino de Fitopatología, Mar del Plata, Buenos Aires. p. 315.
- MITIDIERI, M. 2012a. Enfermedades que afectan al duraznero en la Región Pampeana. En: Producción de duraznero en la región pampeana, Argentina. Eds. Valentini, G.; González, J. y Gordó, M. INTA EEA San Pedro. Ediciones INTA. 250 pg. Disponible on line: <http://inta.gob.ar/documentos/produccion-del-duraznero>. Consultado el 24 de junio de 2013.
- MITIDIERI, M. S.; BRAMBILLA, V.; BARBIERI, M.; CONSTANTINO, A.; PERALTA, R., PIRIS, E.; CELIÉ, R., ARPÍA, E.; BARBOSA, R.; VERA, J. y VERÓN, R. 2012. Evaluación de combinaciones de tratamientos con fungicidas y *Trichoderma* spp. para el control de enfermedades de poscosecha en duraznero. XXXV Congreso Argentino de Horticultura, Corrientes, 23 al 29 de septiembre de 2012.
- MONTEIRO, L. B.; MAY DE MIO, L. L.; MONTE SERRAT, B.; MOTTA, A. C y CUQUEL, F. L. 2004. Fruteiras de caroço. Uma visão ecológica. UFPR. Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2004, 309 pags.
- OGAWA, J. M. ; ZEHR, E. I. y BIGGS, A. R. 1995. Brown Rot. En: Compendium of Stone Fruit Diseases., Part 1. Infectious Diseases. Eds. Ogawa, J. Zehr, E., Bird, G., Ritchie, D., Uriu, K. Y Uyemoto, J. APS PRESS. pags 7-10.
- ROS, P. G. 2000. Guía Práctica para el Cultivo del Duraznero. Boletín de Divulgación Técnica No 12. ISSN 0327-3237.

ROSSINI, M. 2008. Conferencia: enfermedades de los frutales de carozo y pepita en Argentina. Primer Congreso argentino de Fitopatología.

ROSSINI, M.; GIAYETTO, A. y PAGELLA, E. 2007. "Monilinia Un problema para la exportación de frutas de carozo argentinas". Fruticultura & Diversificación N° 54:20-25.

VERA, D.; GIAYETTO, A. y ROSSINI, M. 2008. Método rápido para la identificación específica de *Monilia* spp. En: Libro de Resúmenes Primer Congreso Argentino de Fitopatología, Córdoba.

WITTING, H. P. P.; JOHNSON, K. B. y PSCHIEDT, J. W. 1997. Effect of epiphytic fungi on brown rot blossom blight and latent infections in sweet cherry. *Plant Dis.*, 81(4):383-387.

La técnica de volumen de caldo ajustado (TRV). Una herramienta para mejorar la eficiencia de las aplicaciones de agroquímicos y ayudar a reducir el impacto ambiental

Patricio Ros y Leandro Pagliarici. INTA San Pedro.

El éxito en la aplicación de plaguicidas en frutales, depende de un conjunto de factores interrelacionados.

El reconocimiento del problema sanitario a resolver, la definición del momento oportuno para la intervención, las condiciones ambientales, las condiciones operativas del equipo de aplicación a utilizar y la elección del principio activo y su correcta dosificación.

La expresión de la dosis recomendada por parte de los fabricantes de agroquímicos, puede ser directa o indirecta. En el primer caso, la información suministrada en el marbete, indicará la cantidad de principio activo y/o producto comercial a aplicar por unidad de superficie (pe: l/ha). Esta modalidad es utilizada preferentemente para la dosificación de herbicidas.

En aquellos casos en que los laboratorios expresen las dosis de modo indirecto, nos indicarán la concentración del p.a. y/o p.c. en el caldo a aplicar. La mayor parte de los pesticidas utilizados en fruticultura, son recomendados por los fabricantes, bajo esta forma de expresión de la dosis.

En consecuencia, para una correcta dosificación, esta información resultará insuficiente si no tenemos claro cual es el volumen de caldo que debemos aplicar en cada caso en particular.

Un método teórico que permite calcular el volumen a aplicar en diluido, es el TRV (volumen de la fila de árboles).

Esta metodología desarrollada por Byers et al. contempla tres determinaciones básicas:

- Tasa de aplicación (T): Indica la cantidad de caldo a aplicar por unidad de volumen de copa y se expresa en litros por metro cúbico (l/m³). Si bien la propuesta de Byers et al fue desarrollada sobre cultivo de manzanos, en la actualidad ha sido ajustada y validada en numerosas especies frutales (duraznero, cítrico, pecan, etc.).
- TRV propiamente dicho: Representa el volumen que ocupan las filas de plantas por unidad de superficie (m³/ha).
- Ajuste por densidad foliar (i): Este índice adimensional es una variable subjetiva. En el caso de especies caducifolias varía entre 0.7 (sin hojas) y 1 (plena foliación). En el caso de especies cítricas, se utiliza este índice para ajustar la proporción de la copa de los
- árboles objetivo del tratamiento. Así, en tratamientos superficiales un valor de $i = 0.4$, indica que solo se requiere tratar el 40% de la copa de los árboles (p.e. control de pulgones).

Cálculo teórico del volumen requerido (T.R.V.):

$$Q = \frac{10000 \times h \times a \times i \times T}{d} = \text{Its. / ha}$$

h = Altura de las plantas en metros

a = Ancho máximo de la fila en metros

d = Distancia entre filas en metros

i = Índice de ajuste por densidad foliar (0,7 a 1)

T = Tasa de aplicación (Its. / m³ de copa)

Optimización de los recursos naturales. La incidencia de la utilización del agua

La economía ambiental tiene sus bases en la teoría neoclásica y sus estudios se enmarcan en lo que se conoce como "Economía de los recursos naturales". Los trabajos de esta área tienen como objetivo valorizar monetariamente los cambios que provocan los servicios ambientales en una determinada región bajo estudio.

Este enfoque sugiere que los problemas en la valoración de recursos ambientales surgen de lo que se denomina fallas de mercado, que a su vez, contiene los conceptos de externalidad, bien público y recursos de uso común.

La aplicación de esta rama de la economía busca poner de manifiesto el uso de agua en las aplicaciones de plaguicidas dentro el paquete tecnológico regional utilizado por fruticultores de la zona norte de la provincia de Buenos Aires. Esto significa realizar, en primer lugar, una caracterización y valoración económica del sistema de aplicación actual, y en segundo término, abordar la técnica del TRV.

El objetivo de este tipo de evaluaciones económicas con orientación ambiental es concientizar acerca del uso de los recursos naturales, en este caso el volumen de agua utilizado por aplicación en cada técnica.

Bibliografía

- Byers, R. E.; Hickey, K. D. Hill, C. H. (1971) Base gallonage per acre. Virginia Fruit. 60: 19-23.
CABRINI, S.; CALCATERRA, P. (2009). "Sistemas De producción en el partido de Pergamino. Valoración económica del impacto sobre la capacidad productiva de los suelos". Ediciones INTA.
CRISTECHE, E.; PENNA, J. (2008). "Métodos de valoración económica de los servicios ambientales". Ediciones INTA.
PENNA, J.; CRISTECHE, E. (2008). "La valoración de los servicios ambientales: diferentes paradigmas". Ediciones INTA.

Manejo de enfermedades de poscosecha en duraznero y nectarinos

Mariel Mitidieri. INTA San Pedro.

¿Cuáles son las principales enfermedades de poscosecha en duraznos y nectarinos?

Las podredumbres de poscosecha observadas en durazno y nectarinos en el litoral norte de la provincia de Buenos Aires, se pueden clasificar en enfermedades de precosecha (causan daños en el campo y se mantienen durante la poscosecha) y enfermedades de poscosecha (su incidencia y severidad aumentan a partir de la cosecha). Los principales agentes de podredumbres son hongos, de acuerdo a su distribución y frecuencia se han identificado en esta zona: *Monilinia fructicola*, *Rhizopus stolonifer*, *Penicillium* spp., *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Geotrichum* spp. (Tabla 1). Los porcentajes de pérdidas causados por estos patógenos son variables, dependiendo de las condiciones climáticas y el manejo de la fruta antes y después de la cosecha. La podredumbre morena, causada en mayor medida por *Monilinia fructicola*, es la enfermedad más importante en duraznos y ciruelos producidos en la Provincia de Buenos Aires, Cuyo y Patagonia, detalles sobre los síntomas, el ciclo y manejo precosecha de esta enfermedad se aportan en otro capítulo de esta publicación.

Tabla 1. Agentes causales de podredumbres en frutos de durazno en la región pampeana

Agente causal	Síntomas	Condiciones en que se desarrolla
<i>Monilinia fructicola</i> (Wint.) Honey <i>Monilinia laxa</i> (Aderhold & Ruhland) Honey	Podredumbre de color marrón y consistencia firme.	Produce podredumbre a campo y en el empaque.
<i>Rhizopus stolonifer</i> (Erhenb.:Fr.) Vuill	Podredumbre blanda y húmeda de evolución muy rápida. Podredumbre de "nido".	Frecuente en plantas de empaque con falta de higiene.
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) Sacc.	Podredumbre firme de evolución lenta.	Aparición esporádica.
<i>Geotrichum candidum</i> Link ex Pers.	Podredumbre blanda de los frutos. Los frutos afectados exhalan un fuerte olor a fermentación y rancidez.	Aparición relacionada con falta de saneamiento en el manejo poscosecha.
<i>Penicillium</i> spp.	Podredumbre mohosa azul-verdosa.	Ataca fruta lastimada y sobremadura o conservada a bajas temperaturas.

¿Cómo se produce la infección por *Monilinia*?

Los frutos pueden ser infectados inmediatamente después del cuajado, manifestándose la enfermedad antes o después de la cosecha. La infección se produce directamente a través de la cutícula, en la base de los tricomas o a través de rajaduras y heridas. Estas últimas pueden ser causadas por insectos (vaquitas, mosca de los frutos, abejas, hormigas, etc.). Se han identificado tres etapas fenológicas de diferente predisposición de frutos de durazno a la infección causada por *Monilinia*, dos períodos de alta susceptibilidad: después del cuaje y 4-5 semanas antes de la cosecha, y uno más tolerante durante el período de endurecimiento del carozo.

Manejo de las enfermedades en poscosecha

El manejo en la precosecha es un factor importantísimo que ya fue abordado en otra sección de este módulo.

No golpear la fruta y mantener la limpieza

Además de la carga de inóculo que la fruta pueda traer del campo, el manejo de la misma (golpes) durante el proceso de cosecha y poscosecha tiene una influencia directa sobre la aparición de podredumbres y ya fue abordado en otro artículo de esta publicación. La limpieza y sanitización de la planta de empaque, las herramientas y envases, así como de las cámaras frigoríficas, influirá en la incidencia de las enfermedades. La limpieza tiene por objetivo eliminar la suciedad de las superficies, mediante métodos físicos o mecánicos, para lo cual se usan detergentes. Para realizar la sanitización se utilizan productos desinfectantes.

Tratamientos con desinfectantes y fungicidas

En las plantas de empaque los frutos son sometidos a distintos tratamientos. En general se los somete a un baño en un desinfectante, como el hipoclorito de sodio y luego se tratan con fungicidas. Esta operación se realiza haciendo circular los duraznos por cepillos que suelen estar embebidos en cera más fungicidas. Atención: al elegir un principio activo para tratamientos en poscosecha, se debe considerar cuáles son los que están registrados en el cultivo y para ese uso.

Según la Res. 934/2010 de SENASA y disposiciones posteriores, los dos principios activos registrados para su uso en poscosecha en duraznero son iprodione y fludioxonil. Este último ha demostrado alta efectividad en el control de *Monilinia* spp. y *Rhizopus* spp. El uso repetido de un fungicida puede ocasionar la aparición de cepas resistentes al mismo. En la zona de San Pedro, se detectó la presencia de cepas de *Monilinia fructicola* resistentes a carbendazim. Luego de diez años en que los productores realizan un uso racional de este principio activo, en el INTA San Pedro, no se han detectado cepas resistentes a carbendazim en un muestreo realizado entre 2009 y 2012, y que comprendió la evaluación de 235 cultivos monospóricos del patógeno (de las cuales el 8.9 % provenían de plantas de empaque), enfrentados "in vitro" a la dosis comercial del producto. Esto no significa que no haya que seguir tomando recaudos, en cuanto a no repetir los principios activos de la misma familia, ni utilizar dosis reducidas de los mismos.

¿Qué otra cosa podemos utilizar que no sean fungicidas?

Control biológico y agua caliente

El control biológico en poscosecha es incipiente y tiene un gran desafío por delante ya que existe una creciente preocupación por parte de la población por el uso de fungicidas, y aumenta la demanda de productos que no presenten residuos de plaguicidas.

Existen antecedentes sobre el uso de antagonistas biológicos para el tratamiento de poscosecha de **frutos de carozo**. Algunos ejemplos ya fueron expuestos en otro capítulo de esta publicación. En lo que respecta específicamente al control en poscosecha, podríamos citar experiencias exitosas en el control de podredumbre morena y otras enfermedades, utilizando *Trichoderma* spp., *Bacillus subtilis* y sus metabolitos, levaduras antagonistas (*Candida oleophila*, en combinación con agua caliente 55 °C por 10 segundos y almacenamiento en atmósfera modificada a 0°C), tratamientos preventivos con suspensiones de *Pseudomonas syringae* y *Bacillus subtilis* (10^7 UFC por mL, sumergiendo los frutos a 60 °C durante 40 segundos). En INTA San Pedro, se evaluaron tratamientos de poscosecha sumergiendo a los frutos 2 min en una suspensión comercial de *Trichoderma harzianum* y *Trichoderma viride*. Las dosis utilizadas fueron 150 g de formulado comercial por cada 100 L. En estas experiencias no se obtuvieron resultados consistentes en el control de *Monilinia* spp, aunque sí se observó una reducción de daños ocasionados por *Geotrichum* spp.

En otros ensayos, tratamientos con agua caliente a 48 °C por 12 y 6 min lograron reducir las infecciones ocasionadas por este *Monilinia* spp. en duraznos y nectarinas.

Compuestos alternativos a los fungicidas

Se han ensayado aditivos alimenticios para el control de *Monilinia fructicola*, *Botrytis cinerea*, *Geotrichum candidum*, *Alternaria alternata*, *Penicillium expansum*, *Mucor piriformis*, y *Rhizopus stolonifer* en duraznos, nectarinas y ciruelos. Los mejores resultados se obtuvieron con tratamientos de 60 segundos en sorbato de potasio 200 mM, benzoato de sodio 200 mM, sorbato de sodio 200 mM, 2-deoxy-D-glucosa 100 mM, carbonato de sodio 400 mM y carbonato de potasio 250 mM. La única enfermedad para la cual no se obtuvo control fue podredumbre morena. El molibdato de sodio o amonio, el ácido láctico y el peróxido de hidrógeno redujeron la incidencia de *Monilinia fructicola* pero provocaron fitotoxicidad y daños a la piel de los frutos. La eficacia de estos tratamientos aumentó al calentar las soluciones a 55 ó 60 °C.

También se evaluó el uso de cloruro de benzalconio, dióxido de cloro, hipoclorito de calcio y gas ozono en forma curativa y preventiva para el control de *M. fructicola* y *Rhizopus spp.* en frutas de carozo. El cloruro de benzalconio, a la concentración de 1000 ppm inhibió totalmente el crecimiento de *M. fructicola* en los tests *in vitro*. Aplicado en forma preventiva y curativa, controló la enfermedad en frutos sin heridas, a las dosis de 2 %. El hipoclorito de calcio (0,1 - 0,3 g/L) y el dióxido de cloro (2 - 3 mL/L) también inhibieron el crecimiento del patógeno aplicados como curativos en frutas sin heridas. Ninguno de los productos probados controló *Rhizopus spp.* Tampoco se obtuvieron buenos resultados en los tratamientos curativos para el control de podredumbre morena cuando la inoculación se realizó sobre heridas. El gas ozono a la dosis de 0,1 ppm no fue eficiente para controlar estas enfermedades.

En INTA San Pedro se evaluó el efecto del bicarbonato de sodio en baños al 3 % en el control de enfermedades de poscosecha en duraznero. Esta sustancia se la combinó con un desinfectante a base de PHMG polihexametilén guanidina. Luego los duraznos fueron tratados con fungicidas de síntesis (fludioxonil o iprodione). Esta combinación de tratamientos redujo en forma significativa la incidencia de podredumbre morena. A pesar de que estas alternativas al hipoclorito parecen ser promisorias, tienen la desventaja de producir manchas sobre la superficie de los frutos que desmerecen la calidad, por lo que se deberían evaluar otras concentraciones o tiempos de exposición. Por ejemplo, otros autores obtuvieron valores satisfactorios de control de *Monilinia laxa* en duraznero con tratamientos de bicarbonato al 2 % durante 40 segundos.

También en INTA San Pedro se probó en duraznero, un producto comercial elaborado a partir de un extracto natural obtenido de la planta de té *Melaleuca alternifolia* a la concentración de 0,5 y 1%. En los ensayos realizados *in vitro* se observaron reducciones de crecimiento de las colonias de *Penicillium digitatum* y *Monilinia fructicola*. Sin embargo, en aplicaciones de pre y poscosecha no se lograron resultados consistentes en el control. Otras sustancias ensayadas en tratamientos de drench en durazno fueron extractos de aceite de neem y de gel de *Aloe saponaria*, sin obtenerse resultados satisfactorios.

Bibliografía

- ABREU, F. M. 2006. Quantificação de danos e contole pós-colheita de podridao parda (*Monilinia fructicola*) e podridao mole (*Rhizopus spp.*) em pêssegos. Tesis de Maestría. Escola Superior de Agricultura Luiz de Quieroz.
- BRAMBILLA, V.; SALIVA, V.; PIRIS, E.; MIRANDA, A.; MANCUSO, N.; VALENZUELA, A.; MITIDIERI, M. 2007. Evaluación de un nuevo desinfectante en el control de enfermedades poscosecha en duraznero. En: Libro de Resúmenes XXX Congreso Argentino de Horticultura, La Plata, Buenos Aires.
- CASALS, C.; TEIXIDÓ, N.; VIÑAS, I.; SILVERA, E.; LAMARCA N.; USALL, J. 2010. Combination of hot water, *Bacillus subtilis* CPA-8 and sodium bicarbonate treatments to control postharvest brown rot on peaches and nectarinos. *Eur. J. Plant Pathol.*, 128(1):51-63.
- CYTED. 2010. Guía de higiene para establecimientos manipuladores de frutas frescas. INTA. p. 30.
- HONG, C.X.; MICHAILIDES, T.J. y HOLTZ, B.A. 1998. Effects of wounding, inoculum density, and biological control agents on postharvest brown rot of stone fruits: *Plant Dis.*, 82(11):1210-1216.
- JANISIEWICZ, W.; KORSTEN, L. 2002. Biological control of postharvest diseases of fruits. *Annu. Rev. Phytopathol.*, 40, 411-441.
- JEMRIC, T.; IVIC, D.; FRUK, G.; MATIJAS, H. S.; CVJETKOVIC, B.; MATKO BUPIC, M. y PAVKOVIC, B. 2011. Reduction of postharvest decay of peach and nectarine caused by *Monilinia laxa* using hot water dipping. *Food and Bioprocess Technol.*, 4:149-154.

KARABULUT, O.A. Y BAYKAL, N. 2003. Integrated control of postharvest diseases of peaches with a yeast antagonist, hot water and modified atmosphere packaging. *Protección de Cultivos*, 23:431-435.

LARENA, I.; DE CAL., A y MELGAREJO, P. 2007. Effects of stabilizers on shelf-life of *Epicoccum nigrum* formulations and their relationship with biocontrol of postharvest brown rot by *Monilinia* of peaches. *J. Appl. Microbiol.*, 102(2):570-82.

MARI, M.; CASALINI, L.; BARALDI, E.; BERTOLINI, P.; PRATELLA, G. C. 2003. Susceptibility of apricot and peach fruit to *Monilinia laxa* during phenological stages. *Postharvest Biol. and Technol.*, 30(1):105-109.

MARTINENGO, I. 1994. Las enfermedades que afectan a durazneros y nectarinas en la zona de San Pedro. Curso Frutales de Carozo para Zonas Templado Húmedas. EEA INTA San Pedro. San Pedro, Buenos Aires.

MARTINENGO, I. 1998. Control biológico del moho verde de los citrus (*Penicillium digitatum*) y de la podredumbre morena del durazno (*Monilinia fructicola*) con *Bacillus subtilis*. En: Actas de resúmenes 1er. Congreso Argentino de control biológico de enfermedades de las plantas. Fac. Agron. - Fac. Cs. Exactas y Nat. UBA - Inst. Microbiol. y Zool. Agr. INTA. Buenos Aires, p. 18.

MARTINENGO, I. Y GARFI, P. 1999. Podredumbres de poscosecha de duraznos y nectarinas en San Pedro (Prov. De Bs. As.). En: X Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Jujuy.

MAY DE MIO, L. L.; GARRIDO, L.; UENO, B. 2004. Doenças de fruteiras de caroço. En: Monteiro, L. B.; May de Mio, L. L.; Monte Serrat, B.; Motta, A. C y Cuquel, F. L. Fruteiras de caroço. Uma visão ecológica. UFPR. Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola. Cap. 10:169-178.

MITIDIERI, M. 2003. Enfermedades del duraznero. Disponible en: http://anterior.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/prv/mm_010.htm. Consultado el 9 de julio de 2013.

MITIDIERI, M. 2012. Enfermedades que afectan al duraznero en la Región Pampeana. En: Producción de duraznero en la región pampeana, Argentina. INTA EEA San Pedro. Ediciones INTA. 250pp.

MITIDIERI, M.; BRAMBILLA, V.; SALIVA, V.; PIRIS, E.; MIRANDA, A.; MANCUSO, N.; VALENZUELA, A. 2008. Un nuevo principio activo en el control de enfermedades poscosecha en duraznero. En: Libro de Resúmenes I Congreso Argentino de Fitopatología, Córdoba.

MITIDIERI, M.; BARBIERI, M.; BRAMBILLA, V.; PERALTA, R.; PIRIS, E.; PIRIS, M.; ARPIA, E.; CELIÉ, R.; FERRARA, R.; VERÓN, R.; MURIEL, J.; VALENZUELA, A. 2010. Control de enfermedades de poscosecha en duraznero: evaluación de un nuevo principio activo. En: Libro de Resúmenes XXXIV Congreso Argentino de Horticultura, Rosario, Santa Fe. p. 172.

MITIDIERI, M.; BARBIERI, M.; BRAMBILLA, V.; PERALTA, R.; PIRIS, E.; PIRIS, M.; CELIÉ, R.; ARPÍA, E.; VERÓN, R. 2011. Evaluación de dos cepas comerciales de *Trichoderma harzianum* y *Trichoderma viride* como biocontroladores de *Monilinia fructicola* en la zona de San Pedro. En: Libro de Resúmenes 2do Congreso Argentino de Fitopatología, Mar del Plata, Buenos Aires. p. 315.

MITIDIERI, M. S.; BRAMBILLA, V.; BARBIERI, M.; CONSTANTINO, A.; PERALTA, R.; PIRIS, E.; CELIÉ, R.; ARPÍA, E.; BARBOSA, R.; VERA, J.; VERÓN, R. 2012. Evaluación de combinaciones de tratamientos con fungicidas y *Trichoderma* spp. para el control de enfermedades de poscosecha en duraznero. XXXV Congreso Argentino de Horticultura, Corrientes, 23 al 29 de septiembre de 2012.

MURRAY, R.; CANDAN, A. P. y VAZQUEZ, D. 2012. Manual de poscosecha de frutas: Manejo Integrado de Patógenos. Ediciones INTA. 62 págs. (En prensa).

NORTHOVER, J. Y ZHOU, T. 2002. Control of rhizopus rot of peaches with postharvest treatments of tebuconazole, fludioxonil, and *Pseudomonas syringae*. *Can. J. Plant. Pathol.*, 24: 144-153.

PALOU L.; SMILANICK, J.L.; y CRISOSTO, C.H. 2009. Evaluation of food additives as alternative or complementary chemicals to conventional fungicides for the control of major postharvest diseases of stone fruit. *J Food Prot.*, 72(5):1037-46.

ROSSINI, M.; GIAYETTO, A.; PAGELLA, E. 2007. "Monilinia Un problema para la exportación de frutas de carozo argentinas". *Fruticultura & Diversificación* N° 54:20-25.

SHARMA, R.R.; SINGH, D.; SINGH, R. 2009. Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables by microbial antagonists: a review. *Biol. Control*. 50, 205-221.

TRIPATHI, P. Y SHULKAR, A.K. 2007. Emerging non-conventional technologies for control of post harvest diseases of perishables. *Fresh Produce*, 1:111-120.

WITTING, H.P.P.; JOHNSON, K.B. y PSCHIEDT, J.W. 1997. Effect of epiphytic fungi on brown rot blossomblight and latent infections in sweet cherry. *Plant Dis.*, 81(4):383-387.

Consideraciones generales sobre la aparición de enfermedades en cosecha y poscosecha de duraznos y nectarinos

Claudio Budde. INTA San Pedro.

En función de la metodología que este curso propicia para el abordaje de la problemática de la Sanidad en el cultivo del duraznero, desde el área de poscosecha hemos querido presentarles dos escritos donde exponemos lo que consideramos el problema más grave que presenta la cadena comercial de duraznos y nectarinas y que es el manejo físico del producto. Sin lugar a dudas el cuidado que le demos en esta etapa, condiciona fuertemente la vida poscosecha del producto.

Es muy común que el productor, habiendo realizado un correcto manejo durante el cultivo de las plagas y enfermedades en el monte, llegado el momento de la recolección no tome el cuidado ni el tiempo necesario para proteger los frutos, que son el producto de todo un año de trabajo. Es en el momento de la cosecha y poscosecha de los frutos en que con frecuencia, 1 MINUTO DE DESCUIDO OCASIONA LA PERDIDA DEL TRABAJO DE TODO EL AÑO. Un golpe, una canasta sucia, una astilla, un borde afilado, las uñas de los operarios etc., son algunas de las causas más frecuentes que facilitan la entrada de microorganismos a los frutos, facilitando así el deterioro causado por patógenos.

Machacar contra el machucón

La redacción de un artículo técnico que tenga como principal enfoque el machucón de frutas y hortalizas, y alertar contra los problemas que ocasiona el mismo debería ser un artículo destinado a ser ignorado por los lectores ya que la temática que aborda puede parecer repetida y hasta conocida. Sin embargo la presencia de machucones visibles a lo largo de la cadena de comercialización de frutas y hortalizas nos lleva a concluir que se desconocen los inconvenientes que presentan los frutos golpeados.

Un machucón es un área dañada en los frutos, generalmente causado por compresión o impacto que provocan cambios físicos, en la textura y/o posibles alteraciones químicas de color, sabor y textura. Los daños por golpes son difíciles de reconocer, y de evitar, sobretodo por su característica de "daño latente" que hace difícil su detección. El golpe, ocasiona generalmente daños físicos, que favorecen la pérdida de agua, estimulan la producción de etileno y la respiración, además de ser vías de entrada para microorganismos.

La susceptibilidad al daño por impacto depende de la estructura de los tejidos internos del fruto. Los duraznos y nectarinas son densos, con un bajo volumen de espacios intercelulares y son susceptibles a machucones profundos, con forma de cono y fracturas radiales, que no son visibles externamente en el momento del impacto e incluso algunos golpes dan por resultados machucones internos, a 5 mm de la superficie de los frutos, no visibles externamente.

Factores que favorecen la aparición de un Machucón

1. Durante la Cosecha

- fruta blanda
- mal trato de los operarios (dejar caer la fruta en los cajones cosecheros)
- llenado en exceso de cajones o bins
- mal diseño de cajones cosecheros, buches, etc.

2. En el galpón de empaque

- fruta blanda
- maltrato del cajón durante las operaciones de carga y descarga en la línea de empaque.
- baja temperatura de la pulpa en el momento del golpe.
- saltos, cambios de nivel y de sentido de dirección de la línea de empaque.
- llenado en exceso de cajones

3. Durante el transporte y comercialización

- fruta blanda
- estiba excesiva
- maltrato del cajón durante las operaciones de carga y descarga
- manoseo de la fruta en la góndola

Evaluación de diferentes manejos de cosecha y poscosecha, como posibles condiciones que predisponen el ataque de organismos patógenos

Gabilondo, J; Budde, C.O.; Mitidieri, M.; Fussi, M.O.; Polenta, G., Murray, R. INTA San Pedro.

INTRODUCCION

La zona norte de la provincia de Buenos Aires, presenta un clima templado húmedo, con una humedad relativa promedio de 71 % durante los meses de primavera y verano (EEA INTA SAN PEDRO, 2005), lo que crea las condiciones predisponentes para la manifestación de enfermedades fúngicas, en particular *Monilinia sp* y *Rhizopus sp* (Mitidieri y Garfi 1999; Mitidieri M. 2003), lo que obliga a la utilización de productos fúngicos tanto en precosecha como en poscosecha (Mitidieri M., et al. 2005). Sin embargo cada vez más los consumidores demandan alimentos con menor contenido de agroquímicos por lo que el desarrollo de prácticas que se minimice su uso resulta de interés.

El manejo adecuado de la cosecha significa tener en cuenta una planificación anticipada de necesidades de mano de obra capacitada, permanencia de la fruta en el terreno y transporte de la misma al galpón de empaque. Además la determinación del momento óptimo de cosecha: estado de madurez y hora de cosecha junto con la supervisión en terreno son determinantes en la vida poscosecha de los frutos (Shewfelt y Prussia. 1992; Kader, 1992; FAO 1993).

Entre cosecha y consumo es frecuente que los frutos sufran daños físicos por golpes, compresión y/o vibración / abrasión. Estos daños resultan de un brusco o inapropiado manipuleo, deficiente diseño de equipos o envases, inadecuada supervisión durante el manipuleo y/o condiciones de transporte severas. La importancia de los golpes y heridas no es sólo física, sino que también favorece la pérdida de agua, estimula la producción de etileno y la respiración, además de ser una vía de entrada para organismos patógenos (Mitchell 1992).

Por lo expuesto se realizaron ensayos con el objetivo de determinar el efecto del manejo durante la cosecha y la poscosecha sobre la aparición de enfermedades causadas por hongos, en particular *Monilinia sp* y *Rhizopus sp.*; e identificar su origen mediante el recuento de golpes y heridas.

MATERIALES Y METODOS

En el primer año (campana 2001-2002) se trabajó en un monte comercial del partido de San Pedro con la cv *June Gold*. Se realizaron tres manejos diferentes: **Cosecha cuidadosa** (frutos cosechados y alojados individualmente en bandejas en celdillas individuales por cosechadores capacitados de la EEA INTA San Pedro); **Puerta Galpón** (los frutos fueron cosechados y transportados hasta el galpón de empaque, con personal perteneciente al productor y muestreados en la puerta de éste); y **Empacado** (frutos cosechados, transportados y embalados según las prácticas habituales de la zona, con personal perteneciente al productor y al galpón respectivamente).

Luego de los tratamientos los frutos se colocaron en una cámara a 20 °C, simulando su estadía en góndola. Durante 8 días se realizó la separación y el recuento de frutos con pudriciones.

En el segundo año, (campana 2003-2004) se trabajó en un monte comercial del partido de Baradero, con las cvs *Ginart* y *Fayette*. Además se realizó el recuento de golpes y heridas al inicio del monitoreo.

Los tratamientos para la cv *Ginart* consistieron en **Cosecha convencional** (frutos cosechados por cosecheros de escasa capacitación y muestreados en el campo), **Cosecha cuidadosa**, (frutos cosechados en embalaje definitivo) en ambas cosechas las muestras fueron tomadas en el campo. **Puerta Galpón** (idem primer año) y **Empacado** (idem primer año). Luego de los tratamientos los frutos se colocaron en una cámara a 20 °C, simulando su estadía en góndola. El recuento de daños se realizó a los dos días de la cosecha y el monitoreo y separación de frutos podridos se continuó por seis días más. Para la cv *Fayette.*, a diferencia de la anterior, sólo se trabajó con los tratamientos **Cosecha convencional** y **Cosecha cuidadosa**. Luego de éstos la fruta fue colocada en cámara a 0°C hasta el día trece, cuando comenzaron las evaluaciones y se pasó a cámara a 20°C, simulando su estadía en góndola por cinco días más, a fin de monitorear y separar los frutos afectados por enfermedades fúngicas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el primer año, el tratamiento de **Empacado** mejoró la vida poscosecha de los frutos frente a la **Puerta Galpón**. Sin embargo, el bajo porcentaje de frutos podridos entre los frutos de **Cosecha Cuidadosa** puso en evidencia que un tratamiento cuidadoso en el momento de la cosecha, es mucho más eficaz en el manejo de las enfermedades de poscosecha que el agregado de ceras y fungicidas (Tabla 1).

Tabla 1: Enfermedades fúngicas que afectaron frutos de durazno cv. 'June Gold' después de recibir distintos tratamientos cosecha y poscosecha y luego de 8 días a 20 °C.

Tratamiento	Total de Frutos	Frutos afectados (%)			
		Total	por agentes causal		
			<i>Monilia sp.</i>	<i>Rhizopus sp.</i>	<i>Penicillium sp.</i>
Empacado	104	35,58	34,61	0,48	0,48
Puerta Galpón	134	67,91	67,16	0,75	0,00
Cosecha Cuidadosa	200	9,50	8,50	1,00	0,00

En el segundo año, en la cv *Ginart*, no se encontraron diferencias significativas en el porcentaje total de frutos desechados entre los tratamientos **Cosecha Convencional** (77 %), **Cosecha Cuidadosa** (75%), y **Empacado**(69%); pero si las hubo entre éstos y **Puerta Galpón** (92%) (tabla 2); esto demuestra que hay un mal manejo en el transporte de la fruta desde el campo hasta el empaque, siendo que se ve un incremento considerado en heridas en **Empacado** (29 %) y **Puerta Galpón** (23 %) con respecto a la fruta que no fue transportada: **Cosecha Convencional** (18 %) y **Cosecha Cuidadosa** (14 %) (tabla 3). La diferencia de porcentajes en el total de frutos descartados entre **Empacado**(69 %) y **Puerta Galpón** (92%) posiblemente se debe al tratamiento con ceras y fungicidas. Ahora bien, cabe destacar el bajo control de pudriciones que ejerció la cera con fungicida, posiblemente atribuible a la resistencia desarrollada a los benzimidazoles que era común en ese momento en la zona.

Tabla2: Frutos descartados por enfermedades fúngicas en la Cv *Ginart*, luego de ser aplicados distintos tratamientos de cosecha y poscosecha y permanecer 9 días a 20°C.

Tratamientos	Total de Frutos	% Frutos descartados			
		Total	<i>Monilia sp.</i>	<i>Moni+Rh</i>	<i>Rhizopus sp.</i>
C. Convencional	300	77	70	6	1
C. Cuidadosa	306	75	70	4	1
Puerta Galpón	300	92	81	8	3
Empacado	220	69	64	3	2

El elevado porcentaje de frutos descartados con *Monilia sp* en el año dos (tabla 2), puede atribuirse a problemas de manejo en la precosecha (falta curas, restos de podas en el terreno y/o inóculo de años anteriores en el monte, etc.) y a las condiciones climáticas (lluvia) en el momento de cosecha, las cuales no eran de lo más favorables, por lo tanto los frutos fueron conservados con un elevado porcentaje de humedad.

Hay una marcada diferencia en el porcentaje de frutos golpeados entre los tratamientos **Cosecha Cuidadosa** y el resto, lo que denota la importancia de una cosecha adecuada.

Tabla 3: Frutos dañados durante la cosecha. Cv.Ginart

Tratamientos	Total de Frutos	% Frutos dañados		
		Total	Golpe	Herida
C. Convencional	300	26	8	18
C. Cuidadosa	306	18	4	14
Puerta Galpón	300	32	9	23
Empacado	220	36	7	29

En cuanto a la cv *Fayette*, hay un importante incremento de heridas en la **Cosecha convencional** (13%) con respecto a la **Cosecha cuidadosa** (6%) (tabla 4). Si consideramos el total de frutos descartados no hay diferencias significativas, pero si tenemos en cuenta el relevamiento del primer monitoreo, considerando que habían pasado trece días de la cosecha, el porcentaje de frutos descartados por podredumbre en **Cosecha Convencional** es del 50 % con respecto a **Cosecha Cuidadosa** del 11% (tabla 5).

Tabla 4: Frutos dañados durante la cosecha. Cv. *Fayette*.

Tratamientos	Total de Frutos	% Frutos dañados		
		Total	Golpe	Herida
C. Convencional	323	18	5	13
C. Cuidadosa	286	9	3	6

Tabla 5: Frutos descartados por pudriciones. Cv *Fayette*.

Fecha Cosecha	Fecha Monitoreo	% Frutos descartados	
		C.convencion al	C. cuidadosa
22-01-04	04-02-04	50	11
	06-02-04	91	72
	09-02-04	94	95

Estos resultados nos revelan la necesidad de continuar la capacitación y concientización a productores y trabajadores rurales de modo de lograr aumentar la productividad de la producción de duraznos disminuyendo el uso de agroquímicos y reduciendo las pérdidas provocadas durante la cosecha y poscosecha.

Bibliografía

- ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA SAN PEDRO. Latitud: 33° 41 'S - Longitud: 59° 41'W.G. Datos meteorológicos en valores promedios.
http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/met/valor_promedio.htm , 06/04/05.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) 1993. Manual de capacitación: Prevención de pérdidas de alimentos poscosecha: frutas, hortalizas, raíces y tubérculos. Colección FAO : Capacitación N° 17/2. ISBN 92-5302766-5.
http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/T0073S/T0073S00.htm, 06/04/05.
- KADER ADEL A. 1992. Postharvest Technology of Horticultural Crops. Second Edition. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 3311.
- MITCHELL, F. G. 1992. Postharvest handling systems: temperate zone tree fruits (pome, fruits and stone fruits). En: Kader A.A.
- MITIDIERI, I. M. DE Y GARFI, P. 1999. Podredumbres de poscosecha de duraznos y nectarinas en San Pedro (Pcia. Bs.As.). En: X Jornadas Fitosanitarias Argentinas.
- Mitidieri, M. 2003. Enfermedades del duraznero (En línea) En:
http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/prv/mm_010.htm , 01/09/03.
- Mitidieri, M.; Constantino, A.; Brambilla, M. V.; Gabilondo, J.; Parra G.; Bimboni, G.; Piris, E.; Piris, M. y Verón. R. 2005. The Effect of different early-season sprays on blossom blight incidence and yield at peach orchards of San Pedro (Bs.As.). Sixth International Peach Symposium. Chile.
- MITIDIERI, M.; CONSTANTINO, A.; BRAMBILLA, M. V.; GABILONDO, J.; PIRIS, E.; PIRIS, M. Y VERÓN. R. 2005. The Effect of 516 (pyraclostrobin + anilide) on brown rot (*Monilinia spp*) control at peach orchards of San Pedro (Bs.As.). Sixth International Peach Symposium. Chile.
- SHEWFELT, R. L. Y PRUSSIA, S. E. 1992. Postharvest Handling : A systems approach. University of Georgia. Academic Press Inc.

Manejo de enfermedades de poscosecha en cítricos

Mariángeles Cocco y Guillermo Meier. INTA Concordia.

Introducción

En poscosecha de cítricos las pérdidas económicas ocasionadas por enfermedades son las más importantes a nivel mundial y varían en función de la zona de producción, de la especie y cultivar, de las condiciones climáticas y del manejo pre y poscosecha con distinto nivel de heridas y daños durante la cosecha, transporte y posterior manejo, la efectividad de los tratamientos fungicidas y la conservación. Varios autores han cuantificado las pérdidas de poscosecha entre un 4 y un 10% de la producción de cítricos para consumo fresco y señalan que entre un 75 y un 80 % de estas pérdidas son debidas a podredumbres. Por su parte, cuando el almacenamiento se extiende debido a la comercialización en mercados lejanos puede aumentar de un 3-8 % a un 9-25 %.

En la zona de influencia de la Estación Experimental Agropecuaria Concordia, Sastre (1969) menciona altos porcentajes de pérdidas por podredumbres en algunas variedades cítricas. Evaluaciones realizadas más recientemente mostraron que las pérdidas ocasionadas por podridos en frutas conservadas pueden llegar al 3 %.

Principales enfermedades de poscosecha de cítricos

En poscosecha de cítricos los principales agentes causales de podredumbres son el moho verde (*Penicillium digitatum*) y el moho azul (*P. italicum*). Estos hongos son patógenos de heridas y causan una podredumbre blanda en el fruto que le hace perder con rapidez su forma, adquiriendo éste al final un aspecto amorfo.

En variedades cítricas de maduración temprana, como las naranjas de ombligo, que se deben desverdizar con etileno para presentar una coloración comercial, se observó antracnosis, causada por el patógeno *Colletotrichum gloeosporioides*.

Otras de las enfermedades observadas en poscosecha de cítricos, aunque en menor proporción que las anteriores, son podredumbre amarga (*Geotrichum candidum* Link); Podredumbre negra (*Alternaria* spp.); Podredumbre peduncular (*Phomopsis citri* Fawcett); Podredumbre marrón (*Phytophthora citrophthora* (Smith et Smith) Leonian, *P. parasitica* Dastur), Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*) y Podredumbre por *Fusarium*.

Condiciones predisponentes

En casos de patógenos de herida (*Penicillium* spp. y *Geotrichum* spp.), para que se produzca la enfermedad es necesario el contacto de los patógenos con heridas en los frutos. Se observó que conidios ubicados en heridas que penetran 2 a 3 mm en el albedo llevan a infecciones irreversibles dentro de las 48 h a 20 – 25 °C. Por lo tanto el nivel de contaminación y la posibilidad de impacto o daño de esas superficies en los frutos se vuelve crítico para el desarrollo de podredumbres.

Por otro lado, algunos hongos de escasa capacidad patogénica (*Phomopsis* spp., *Colletotrichum* spp.) son capaces de invadir los tejidos del fruto cítrico cuando estos envejecen. El contacto de estos hongos se da en el campo y su penetración se puede dar incluso durante el período de cuaje y formación de los frutos. Los hongos permanecen latentes y sólo después de la cosecha, con el avance del proceso de envejecimiento de la fruta, pueden continuar su desarrollo en los tejidos e iniciar el proceso de podredumbre. Por su parte, conservaciones prolongadas y las condiciones del desverdizado con etileno los favorecen.

Con condiciones de alta humedad durante el cultivo (inviernos lluviosos, con elevada humedad relativa y neblinas) es frecuente encontrar cítricos con moho verde aún en planta. Las condiciones de humedad también favorecen a la podredumbre marrón, podredumbre peduncular y podredumbre amarga de los cítricos. El desarrollo de la podredumbre amarga no es

solamente limitado por la resistencia de la fruta inmadura sino también por las temperaturas ya que por debajo de 10 °C se suprime su crecimiento. La podredumbre marrón se desarrolla durante prolongados periodos de lluvias, días nublados con temperaturas de de 18 a 25 °C.

El momento de la cosecha es un factor crítico para la incidencia de podredumbres, especialmente las provocadas por heridas, siendo fundamental la correcta higiene de los elementos de cosecha, así como cualquier superficie en contacto con los frutos y minimizar lo máximo posible todo tipo de heridas y golpes en los frutos. Además deben evitarse daños por oleocelosis (provocadas por cosecha en condiciones de alta humedad) y otras alteraciones fisiológicas, ya que roturas de la cutícula y primeras capas de la epidermis del fruto, debidas a un proceso biótico o abiótico son las vías más importantes utilizadas por *Penicillium digitatum* para el desarrollo de podredumbres.

Prácticas de manejo que contribuyen al control de podredumbres

*** Prácticas precosecha:**

La poda de ramas secas y la remoción de la fruta cítrica del suelo es una practica recomendada para reducir la cantidad de inóculo de *Penicillium* spp. y *Phomopsis citri* en el campo.

A su vez, se ha evaluado la aplicación de productos antifúngicos por pulverización en el campo, con buenos resultados en lo que respecta a la disminución de la carga de contaminación sobre la superficie de los frutos y en algunos casos efectos en la reducción de incidencia de podredumbres; sin embargo, no son tan efectivos como la aplicación poscosecha.

*** Prácticas de cosecha:**

Para evitar podredumbres debe evitarse cosechar frutos con exceso de humedad, se debe cosechar con corte de pedúnculo al ras, evitando los daños de los frutos con uñas, elementos de cosecha o impactos de los frutos.

Otro factor a tener en cuenta para el desarrollo de enfermedades, es el nivel de contaminación, lo que se vuelve más importante cuando existen cepas de los patógenos resistentes a los fungicidas. Así, las medidas adecuadas de limpieza y desinfección de los elementos de cosecha constituyen otro elemento fundamental en una estrategia integral para el control de pérdidas por podredumbres.

*** Prácticas poscosecha:**

Una vez cosechados los frutos, el transporte debe ser cuidadoso y los frutos deben tratarse lo antes posible y no permanecer en condiciones predisponentes al desarrollo de enfermedades: altas temperaturas y humedades relativas, para lo cual debe optimizarse el desverdizado para minimizar el tiempo necesario de tratamiento.

A su vez, los ambientes de la planta de empaque donde la fruta se almacena y donde se procesa no deben presentar niveles muy elevados de contaminación, siendo importantes en este sentido los aspectos edilicios que permitan la separación adecuada de las distintas zonas y los aspectos de manejo de la fruta (niveles de contaminación con que llega desde el campo, tiempo de estiba antes de proceso y medidas de eliminación de frutos podridos de los distintos sectores, además de las medidas adecuadas de higiene). Para mantener un nivel mínimo de contaminación, es importante un adecuado sistema de programa de limpieza y desinfección, que presenta la siguientes ventajas: a) disminución de la cantidad de inóculo, es decir, del número de esporas fúngicas que pueden infectar la fruta, ya que existe una relación directa entre la cantidad de esporas depositadas en una herida y la probabilidad de aparición de podrido; b) disminución del riesgo de aparición de resistencia a los fungicidas utilizados en el empaque, mejorando de forma indirecta el sistema antifúngico utilizado; y c) disminución de la cantidad de esporas fúngicas no controladas por los fungicidas habituales, lo que minimiza el riesgo de aparición de podridos causados por estos hongos.

Tratamientos para el control de enfermedades en poscosecha de cítricos

Los tratamientos antifúngicos que implican la aplicación de una solución o suspensión acuosa sobre los frutos (fungicidas o alternativas), se pueden aplicar desde la cosecha o al ingreso a la planta de empaque en forma de duchas (drencher), también durante el procesamiento en el lavado (cortina de espuma con un detergente con fungicida), aplicación de fungicida en línea (aspersión, inmersión, ducha o cascada) o bien en combinación con la cera. A distintas dosis y con distinto nivel de efectividad. Por su parte en la propia cámara existen tratamientos antifúngicos mediante fumígenos que liberan la sustancia antifúngica en el ambiente en que están los frutos (cámaras frigoríficas).

* Fungicidas de síntesis:

Dentro de los productos químicos para el control de podredumbres provocadas por *Penicillium* spp. están aprobados en poscosecha de cítricos (SENASA Res. 934/2010) bencimidazoles (tiabendazol, carbendazim y benomil) e imidazoles (imazalil y procloraz), sin embargo se ha observado una importante resistencia de los patógenos a los primeros y una resistencia creciente a los últimos.

Por su parte, estos fungicidas tienen algún efecto sobre otros patógenos como el benomilo sobre *Colletotrichum* spp. y el imazalil y procloraz sobre *Geotrichum* spp.

Otro principio activo aprobado para su uso en poscosecha de cítricos es la guazatina, que controla podredumbres por *Geotrichum* spp. Sin embargo, en la Unión Europea recientemente no fue incluido entre los productos autorizados (Anexo I Directiva 91/414/CEE).

En los últimos años se han registrado nuevos principios activos para el control del moho verde de los cítricos calificados como de "bajo riesgo" en 1998 por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA): pirimetanil y fludioxonil. Estos productos presentan un nivel de control importante de *Penicillium* spp. en poscosecha de cítricos, sin embargo deben evitarse las prácticas que generan resistencia.

* Estrategias alternativas a los fungicidas de síntesis:

Ante la problemática de la resistencia a los fungicidas de síntesis, a nivel internacional se han evaluado estrategias de control basadas en principios biológicos, físicos y químicos.

- Métodos biológicos

El control biológico implica la reducción de densidad de inóculo o de la producción de enfermedad por parte del patógeno, mediante uno o más organismos. Diversos microorganismos han demostrado su eficacia en el control de *P. digitatum* y/o *P. italicum* en poscosecha de cítricos, entre ellos levaduras, bacterias y mohos; sin embargo unos pocos han tenido desarrollo comercial: Biosave® (*Pseudomonas syringae*) y Aspire® (*Candida oleophila*). Por su parte en el IRTA de Lleida (España), se ha estudiado la bacteria *Pantoea agglomerans* CPA-2, que fue patentada en España (2001) y en Europa (2003) y están cedidos los derechos de explotación a DOMCA S.A.

- Métodos físicos: Tratamientos térmicos

Los tratamientos térmicos pueden aplicarse mediante baños o aspersión de agua caliente o a través de aire caliente húmedo. Su acción puede deberse a efectos directos de las temperaturas elevadas sobre los patógenos, pero principalmente a efectos indirectos mediante la inducción de la resistencia del hospedante a la infección, favoreciendo la síntesis de lignina e induciendo la síntesis de compuestos con acentuada actividad antifúngica, las fitoalexinas.

- Métodos físicos: Tratamientos térmicos: Curado

El curado se realiza tratando los frutos en cámara con aire a temperaturas superiores a 30 °C y humedad relativa elevada (mayor a 90 %). Con este tratamiento se han logrado excelentes controles de podredumbres en limones, naranjas, pomelos y mandarinas (del 95-100 % de control), con 2 ó 3 días de tratamiento.

Sin embargo, con tiempos menores se han observado controles también elevados (84 % de control en mandarinas y 100 % en limones, con curados de 24 h) y controles bajos (25-39 % en naranjas y 47% en mandarinas con 24 h de curado) dependiendo de las condiciones de inoculación y la susceptibilidad de los frutos tratados. Con tiempos inferiores a las 24 h no se ha encontrado efectividad en algunos casos mientras que en otros casos los niveles de control fueron muy buenos (96 % de control en mandarina Ellendale).

- Métodos físicos: Tratamientos térmicos: Agua Caliente

El agua caliente, por su parte, puede provocar cambios en la estructura de las ceras epicuticulares del flavedo, tapando microheridas, constituyendo así una barrera física a la invasión del patógeno. El control de podredumbres por agua caliente es muy variable, desde 15% hasta 65% dependiendo de la temperatura del agua, tiempo de exposición, variedad tratada y condiciones de conservación de los frutos posteriores a los tratamientos. A su vez, en kumquats con temperaturas superiores a 50°C durante 1 a 2 minutos, se han observado también buenos controles de *Penicillium* spp.

- Métodos físicos: Tratamientos no térmicos: Radiación ultravioleta (UV-C)

La radiación ultravioleta (UV-C) es altamente energética y puede ser fácilmente absorbida por los organismos vivos, por lo que se ha evaluado su acción para controlar mohos causantes de podredumbres y ha mostrado efectividad en la inhibición del desarrollo de colonias in vitro de *P. digitatum* y *Geotrichum candidum* a dosis de 0,4 y 0,8 kJ.m⁻², respectivamente. A pesar de los efectos germicidas directos de la radiación con UV-C a 254 nm en los conidios y micelios tanto de *P. digitatum* como de *P. italicum*, el modo de acción más importante de este tratamiento en frutos cítricos es la estimulación de respuesta benéfica en el hospedante, habiendo mostrado inhibición de podredumbres en frutos cítricos no inoculados, sin embargo, no ha mostrado efecto curativo en inoculaciones ya existentes. Estudios realizados en Concordia en mandarinas y naranjas, aplicando dosis muy altas en frutos con inoculaciones previas no mostraron efectividad en el control de podredumbres, mostrando en algunos casos alteraciones fisiológicas.

- Métodos químicos: Aditivos alimentarios y sustancias GRAS

El carbonato y bicarbonato de sodio son productos con pocas barreras regulatorias a su uso y reconocidos como seguros por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) para muchas aplicaciones y han mostrado efectividad para el control de *Penicillium digitatum* y *P. italicum* tanto in vitro como in vivo. El efecto de las sales de sodio es principalmente fungistático y no proveen de una protección persistente. La efectividad de estos tratamientos depende básicamente de tres factores: la temperatura de las soluciones, la concentración de sal y los tiempos de inmersión de los frutos. Según las experiencias realizadas en Concordia, en mandarinas se ha observado hasta un 40 % de control con soluciones de bicarbonato de sodio a dosis del 1 a 3 %, dependiendo de la variedad y las condiciones de inoculación, alcanzado incluso 75% de control. En naranjas el control es mayor que en mandarinas, llegando a 94 % con concentraciones de 2 – 4 %.

- Métodos químicos: Sustancias naturales

Algunos metabolitos secundarios de las plantas superiores, pueden presentar efectos antifúngicos, entre ellos los aceites esenciales o extractos vegetales conteniendo sustancias fenólicas. Dentro de los aceites esenciales se ha observado un efecto inhibitorio contra *Penicillium* in vitro, sin embargo los resultados no pudieron extenderse a su efectividad in vivo.

- Métodos químicos: Sustancias gaseosas

Dentro de las alternativas se ha evaluado la aplicación de ozono y la aplicación de fumígenos con sustancias naturales.

Combinación de estrategias

Debido a la dificultad de alcanzar altos niveles de control de podredumbres con una sola de las alternativas mencionadas, en condiciones que no alteren la calidad de los frutos, se vuelve necesario combinar varias estrategias para que sean aceptables a nivel comercial.

Dentro de la integración de alternativas, se ha evaluado la combinación de tratamientos térmicos con sales de sodio (carbonato y bicarbonato), especialmente mediante el calentamiento de las soluciones de estas sales hasta temperaturas de alrededor de 45 °C, observándose muchas veces un efecto sinérgico. El uso de agentes de biocontrol también se ha sumado a estos tratamientos. Además se ha estudiado la combinación de fungicidas de síntesis con sales de sodio. Así se ha logrado disminuir los tiempos de curado a 9 h logrando un importante nivel de control tanto en naranjas como en mandarinas.

Sistema de Manejo Integral de Enfermedades de poscosecha de Cítricos

El manejo integral de enfermedades de poscosecha de cítricos requiere conocimientos de la epidemiología de los patógenos y de los factores que determinan su incidencia en precosecha, cosecha y poscosecha. En este enfoque se trata de aplicar medidas en distintas etapas del proceso, utilizando distintos tipos de estrategias y actuando en el momento adecuado para minimizar las pérdidas económicas provocadas por podredumbres. Así se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La susceptibilidad del fruto: que varía de acuerdo a la especie, cultivar, prácticas de manejo en quinta (poda, fertilización, riego, etc.), además del efecto de condiciones climáticas adversas (heladas, cambios bruscos de humedad relativa, etc.);
- las condiciones climáticas al momento de cosecha (especialmente la humedad relativa);
- el nivel de contaminación del lote (presencia de frutos esporulados);

- las prácticas de cosecha (el nivel de cuidado de las distintas cuadrillas de cosecha);
- el tiempo y la temperatura a la que son sometidos los frutos desde cosecha hasta proceso;
- las prácticas de empaque (tipo de maquinaria y su incidencia sobre daño, contaminación y mojado de los frutos, y prácticas como el desverdizado y sus condiciones);
- la estrategia de control: qué tipo de tratamientos antifúngicos, cómo se combinan y en qué etapas se aplican para optimizar su eficacia;
- estrategia de transporte y destino de la comercialización: temperaturas y tiempos hasta la comercialización final de los frutos.

Sólo optimizando cada una de estas etapas se puede pensar en un manejo que sea rentable, ambientalmente adecuado, que provea frutos sin problemas toxicológicos para los consumidores y a su vez que no se siga fomentando el desarrollo de resistencia de los patógenos a los productos químicos aprobados hasta el momento.

Bibliografía

- AHMED, D.M.; HAFEZ, O.M. y FOUAD, A.A. 2007. Sodium bicarbonate application as an alternative control of postharvest decay of blood orange fruits. *Research J. of Agric. and Biol. Sci.*, 3 (6): 753-759.
- BARKAI-GOLAN, R. y PHILLIPS, D.J. 1991. Postharvest heat treatment of fresh fruits and vegetables for decay control. *Plant Dis.*, 75 (11):1085-1089.
- BEN-YEHOSHUA, S.; RODOV, V.; D'HALLEWIN, D. y DORE, A. 2005. Elicitation of resistance against pathogens in citrus fruits by combined UV illumination and heat treatments. *Acta Horticulturae*, 682:2013-2019.
- BURDYN, L.; GARRÁN, S.M.; AVANZA, M.M. y ALMIRÓN, N. 2010. Resistencia de *Penicillium digitatum* y *Penicillium italicum* a los fungicidas de uso corriente en poscosecha. En: Libro de Resúmenes VI Congreso Argentino de Citricultura, San Miguel de Tucumán. p.112.
- COCCO, M.; VÁZQUEZ, D.E.; ALBORS, A.; CHÁFER, M.; MEIER, G. E. y BELLO, F. 2008b. Combinación de tratamientos térmicos y bicarbonato de sodio para el control de *Penicillium digitatum* en frutos cítricos. *Rev. Iber. Tecnología poscosecha*, 9 (1):55-62.
- COCCO, M.; MEIER, G.E. Y BACIGALUPO, R. 2009a. Incorporación de tratamientos de curado al desverdizado tradicional para el control de podredumbres provocadas por *Penicillium digitatum* en naranjas Navel. En: Libro de Resúmenes XXXII Congreso Argentino de Horticultura, Salta. p. 163.
- COCCO, M. 2011. Control del moho verde (*Penicillium digitatum*) en poscosecha de naranjas y mandarinas, mediante la combinación de curado, luz ultravioleta y bicarbonato de sodio, manteniendo su calidad. Tesis de Maestría en Producción Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes, Argentina. 75 pp.
- GARRÁN, S.M. 1996. Enfermedades durante la poscosecha. En: Manual para productores de naranjas y mandarinas de la región del río Uruguay. INTA. Cap. 12: 173-240.
- HALL, D. J. y FERNÁNDEZ, Y. J. 2004. In vitro evaluation of selected essential oils as fungicides against *Penicillium digitatum* Sacc. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 117:377-379.
- HOUGH, A. 1970. Control of green mold by orchard sanitation. *S. Afr. Citrus J.* 442:11, 13,15.
- Kinay, P.; Yildiz, F.; Sen, F.; Yildiz, M. y Karacali, I. (2005). Integration of pre- and postharvest treatments to minimize *Penicillium* decay of Satsuma mandarins. *Postharvest Biology and Technology* 37: 31-36.
- LANZA, G. 1997. Control del "moho verde" (*Penicillium digitatum*) mediante curación ("curing") a alta temperatura. Últimos ensayos en Italia. *Phytoma*, 90: 95-99.
- LURIE, S. 1998. Postharvest heat treatments. *Postharvest Biol. and Technol.*, 14:257-269.
- MEIER, G. y COCCO, M. 2006. Medidas de control para podredumbres provocadas por *Penicillium* spp. Combinación de distintas alternativas. Seminario Internacional de poscosecha de Cítricos. Entre Ríos, Argentina.
- MEIER, G. y COCCO, M. 2007. Prácticas recomendadas para la cosecha y poscosecha de frutos cítricos. Ediciones INTA. Serie de Extensión nº 02. ISSN 1851-314X.
- MEIER, G.E.; COCCO, M. y VÁZQUEZ, D.E. 2008. Desverdizado de frutos cítricos. Experiencias en naranjas y mandarinas. Serie de Extensión Nº 3. Ediciones INTA. 26 pp.
- ORIHUEL, B.; GÓMEZ, E. y ALCOVER, S. 1997. La higienización en una Central Hortofrutícola: Medida del nivel de inóculo y verificación de las prácticas de L+D (Limpieza + Desinfección). *Phytoma España* 90: 102-105.
- PALOU, L.; SMILANICK, J. L. y CRISOSTO, C. H. 2004. Conservación frigorífica de cítricos en atmósferas ozonizadas: efecto sobre las enfermedades de poscosecha. *Levante Agrícola, Especial poscosecha*: 321-328.

- PALOU, L.; SMILANICK, J.L. y DROBY, S. 2008. Alternatives to conventional fungicides for the control of citrus postharvest green and blue moulds. *Stewart Postharvest Review* 2:2. 16 pp.
- PLAZA, P.; USALL, J.; TORRES, R.; ABADIAS, M; SMILANICK, J. L. y VIÑAS, I. (2004a). The use of sodium carbonate to improve curing treatments against green and blue moulds on citrus fruits. *Pest Manag Sci.*, 60: 815-821.
- SMILANICK, J.L.; BROWN, G.E. y ECKERT, J. 2006a. Postharvest citrus diseases and their control. En: *Fresh Citrus Fruits*. 2 ed. Florida Science Source, Inc. Longboat Key, Florida. 339 pp.
- TEIXIDÓ, N.; USALL, J.; PALOU, L.; ASENSIO, A.; NUNES, C. y VIÑAS, I. 2001. Improving control of green and blue molds of oranges by combining *Pantoea agglomerans* (CPA-2) and sodium bicarbonate. *Eur. J. Plant Pathol.*, 107:685-694.
- TORRES, R.; PLAZA, P.; USALL, J.; LAMARCA, N.; ASENSIO, A. y VIÑAS, I. 2002. Efecto del curado sobre el control de las principales podredumbres en poscosecha de cítricos. *Nutri-Fitos*: 117-122.
- TUSET, J. A. (1987). *Podredumbres de los frutos cítricos*. Generalitat Valenciana. Valencia, España. ISBN 84-7579-466-1. 206 pp.
- TUSET, J. J. 2000. Enfermedades durante la conservación. En: *Enfermedades de los Cítricos*. Duran-Vila, N. y Moreno, P. Eds. Sociedad Española de Fitopatología. ISBN: 84-7114-862-5. España. 121 pp.
- VALLEJOS, E. 2004. Avances en el uso de sales de sodio y tratamientos térmicos en el control de patógenos en poscosecha. III Jornada de poscosecha de Cítricos. Concordia, Entre Ríos, Argentina.
- VÁZQUEZ, D.E.; RAGONE, M. y GARRÁN, S. 1995. Factores que afectan la calidad de los frutos cítricos. Informe técnico de la Estación Experimental Agropecuaria Concordia del INTA. 14 pp.
- ZHANG, J. y SWINGLE, P.P. 2005. Effects of curing on green mold and stem-end rot of citrus fruit and its potential application under Florida packing system. *Plant Disease*, 89 (8): 834-840.
- ZHANG, J. 2007. The potential of a new fungicide fludioxonil for stem-end rot and green mold control on Florida citrus fruit. *Postharvest Biology and Technology* 46: 262–270.

Problemática fitosanitaria de frutales de carozo en zonas templado húmedas.

Programa para el Manejo Integrado (PMI) de un Monte Frutal Bajo esas Condiciones

Horacio Frangi. Profesional Independiente.

Para el establecimiento de PMI de un monte frutal es necesario disponer de:

- **Conocimiento de la zona donde ha de hacerse la plantación.**
- **Planificación en función de los antecedentes del futuro monte**
- **Prevención de todas y cada una de las variables que puedan atentar contra el éxito de la nueva explotación**

El cumplimiento de las consignas mencionadas son imprescindibles para toda explotación ya que sin esto, cualquier actividad que se emprenda estará condenada al fracaso o al menos a no lograr expresar su máximo potencial productivo / económico

Conocimiento

Constituye el requisito indispensable cuando se propone llevar adelante una explotación, considerando la plurianualidad de los cultivos frutales toda equivocación en la génesis de una plantación será arrastrada por el periodo en que dure la misma.

La implantación del cultivo, partirá necesariamente de la elección de un sitio adecuado, donde la selección de variedades incluirá solo aquellas genéticamente aptas para las condiciones ecológicas de la zona, con elevado potencial productivo, resistencia al manipuleo, adecuada conservación frigorífica, adaptadas a las exigencias del mercado y fundamentalmente a los requerimientos de los consumidores.

Es necesario considerar que en la actualidad el monte nace en las necesidades y apetencias de los consumidores, y que en una empresa ya no basta con las inversiones en producción y empaque, son imperiosas las inversiones en comercialización y logística.

Planificación

Conociendo el área a plantar y los cultivares, se hace necesario planificar la plantación teniendo en cuenta las características varietales para poder definir la zona del campo que se le asignara a cada una, en función de sus requerimientos invernales, épocas de floración, necesidad de reparos, inserción de los mismos en relación al resto. Es necesario considerar en la planificación también la época de maduración, lo comprimido de su cosecha, y sus requerimientos sanitarios en relación a los tiempos muertos que se generan, que muchas veces pasan desapercibidos pero que son económicamente significativos en su sumatoria a través de los años. Planificación de los riegos, disponibilidad de agua y adecuados drenajes, con el fin de evitar encharcamientos y su relación con la sanidad y la vida de las plantas, conjuntamente con las cortinas rompevientos, constituyen elementos fundamentales al momento de la planificación.

Sistemas de producción y manejo de suelo que preservando el medio ambiente permitan expresar al máximo la capacidad genética de los cultivares.

Prevención

La producción de frutos de carozo bajo las premisas de un PMI, debe contemplar en plano de igualdad con lo productivo, generar Alimentos Inocuos, Respetar el Medio Ambiente, Preservar los Recursos Naturales y Evitar los Riesgos para la salud de los trabajadores.

Considerar el transporte de la fruta del campo al empaque (relación con la comercialización y sanidad).

Considerar los sistemas de producción (conducción y manejo de suelos) que se usarán y su influencia en la formación de micro áreas dentro de la explotación que puedan beneficiar el desarrollo de enfermedades.

Prever qué insectos y enfermedades se presentarán a lo largo de la vida del monte frutal, y en qué momento se constituirán en una limitante de la producción.

Prever los elementos con que se cuenta para hacer frente a las mismas.

Considerar y aplicar en forma permanente las herramientas de control pasivo.

Considerar los elementos con que se cuenta para desarrollar un programa de control químico.

Considerar y prever sistemas para evitar las resistencias.

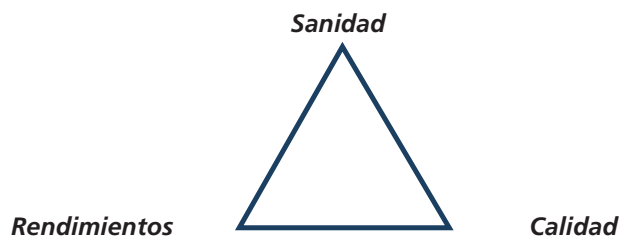
Disponer de una adecuada máquina para hacer las fumigaciones, y su correcta calibración.

Prever la capacitación del personal que se ocupa de las distintas actividades dentro de la explotación.

Registrar y documentar, capacitaciones y actividades de la explotación.

Cumplido con las condiciones previamente enumeradas, debe quedar en claro que en una explotación no hay una actividad más importante que otra, ya que cualquiera que se haga en forma deficiente ha de atentar contra el resultado económico de la actividad.

Llegado el periodo productivo la sustentabilidad del monte dependerá de la sanidad, los rendimientos y la calidad.



Rendimientos: Cumplido lo enunciado previamente es fundamental lograr un crecimiento armónico de las plantas, para ello es primordial el conocimiento de su fisiología, relacionando actividad vegetativa y productiva, ya que cuando un nuevo monte se ha implantado es perentorio acortar su periodo de juvenilidad, ya que las etapas de un monte moderno solo son Plantación, Fructificación y Mantenimiento de la producción y esto solo se logra con una adecuada capacidad fotosintética (buena iluminación) en el conjunto de la copa que debe perdurar en tiempo para el mantenimiento del rendimiento.

El objetivo es un rápido retorno del capital invertido.

Como encargados de producción es necesario tomar todos los recaudos para mantener la misma, y es aquí donde se necesita tener en consideración las condiciones climáticas y la incidencia que éstas puedan tener en relación a las tres consideraciones previas. En la actualidad, se dispone de una importante cantidad de técnicas como para contrarrestar los efectos negativos a que nos pueden conducir las inclemencias climáticas.

Calidad: Los criterios son bastantes difíciles de establecer pero es necesario considerarlos apropiadamente, ya que a los conceptos de los productores (Rendimientos, Facilidad en el Manejo, Resistencia al Transporte), se suma el interés de los comerciantes que para facilitar sus ventas solicitan (Tamaño, Color y Presentación) y el interés de los consumidores quienes constituyen el objeto de la producción que requieren (Tamaño, Color, Sabor, Aroma, Valor Nutritivo).

En periodos de mercados caídos, ya sea por una muy elevada oferta o falta de poder adquisitivo del consumidor se hace necesario asegurar las ventas, en tal caso dentro de ciertos rangos se prioriza la calidad sobre la producción.

Sanidad: Plagas, enfermedades y malezas se manejan conociendo los umbrales de daño y controlando al máximo el uso de fitofármacos, con una total consideración de los efectos deseados y no deseados de los mismos para reducir así los efectos negativos colaterales que su uso implica. Siempre deben evaluarse las alternativas posibles y utilizar al máximo los elementos

de control pasivo con que se cuenta. Las prácticas culturales, al igual que el mantenimiento de un equilibrio biológico ocupan un lugar preponderante dentro de las explotaciones frutícolas.

Para una zona Templado-Húmeda como la que nos ocupa, con precipitaciones de unos 1000 mm anuales, **con inviernos muy variables** en cuanto a sus valores térmicos, para el control sanitario, sobre todo en referencia a las enfermedades fúngicas solo es posible trabajar enmarcados en un Calendario Fitosanitario de Amplio Espectro y con el respaldo de adecuados sistemas frigoríficos, si queremos que nuestra producción se venda adecuadamente en los mercados concentradores.

ENFERMEDADES DEL DURAZNERO Y SU MEJOR MOMENTO DE CONTROL									
- Desarrollado para variedades de maduración intermedia									
Enfermedades mas Comunes del Duraznero									
P. Aplicación	Torque	Sarna	Mal de la Municion	Poderdumbre Flores	Morena Frutos	Tizon de los Brotos	Rhizopus	Roya	Mancha Bacteriana
Defoliacion	*****		*****			*****		*****	*****
Dormicion	*****							*****	
Inicio de Floracion	*****			*****					*****
Floracion				*****		*****			*****
Caida de Petalos		*****	*****	*****		*****			*****
Cuaje		*****		*****		*****		*****	
Primer Cobertura		*****			*****	*****		*****	
Segunda Cobertura					*****				
Tercera Cobertura					*****				
Cuarta Cobertura					*****				
Pre-Cosecha					*****		*****		
Post-Cosecha							*****		*****
HAF-JUNIO-2013									

Condiciones para el desarrollo de una Enfermedad / Plaga

Presencia del patógeno
Condiciones climáticas favorables
Presencia del hospedero

Plagas más frecuentes que afectan las plantaciones de duraznero

Gusano del brote (Grafolita)
Piojo de San José
Cochinilla blanca del tronco
Mosca de la fruta (Mosca del Mediterráneo)
Pulgones
Trips
Arañuela

Inviernos Benignos

Se hace referencia a los mismos, ya que cuando los cultivares presentan requerimientos invernales superiores se requiere de prácticas particulares y/o a la aplicación de hormonas para lograr una adecuada producción. Puede ocurrir también, que un año en particular no haya la suficiente acumulación de frío y quien está al frente de una producción lo debe considerar para contrarrestar los efectos negativos que traen aparejado.

Bibliografía

- CORNELL COOPERATIVE EXTENSION PUBLICATION. 2002. Pest Management Guidelines for Commercial Tree-Production.
- ELMER, P., SPIERS, T. AND WOOD, P. 2007. Effects of Pre-harvest Foliar Calcium Sprays on Fruit Calcium Levels and Brown Rot of Peaches Crop Protection. Vol 26. Issue 1. Pág 11:18.
- GARIGLIANO, N., WEBER, M., CASTRO, D. Y MICHELOUD, N. Influence of environmental Conditions, the Variety, and Different Culture Practices on the Phenology of Peach in the Central Area of Santa Fe . Argentina. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral-Argentina.
- Midwest Tree Fruit Spray Guide. 2012.
- MITIDIERI, M. 2012 Enfermedades que afectan al duraznero en la Región Pampeana. En: Producción de duraznero en la región pampeana, Argentina. Eds. Valentini, G.; González, J. y Gordó, M. INTA EEA San Pedro. Ediciones INTA. 250 pg. Disponible on line: <http://inta.gob.ar/documentos/produccion-del-duraznero>. Consultado el 24 de junio de 2013.
- MONDINO, P. 2008 Curso de Protección Vegetal Frutícola. Manejo Integrado de las Principales Enfermedades del Duraznero.
- North Carolina Peach and Nectarine Disease and Pest Management Guide. 2007
- NORTHOVER, J. Y ZHOU, T. 2002. Control of rhizopus rot of peaches with postharvest treatments of tebuconazole, fludioxonil, and *Pseudomonas syringae*. Can. J. Plant. Pathol., 24: 144-153.
- OGAWA, J. M. ; ZEHR, E. I. y BIGGS, A. R. 1995. Brown Rot. En: Compendium of Stone Fruit Diseases., Part 1. Infectious Diseases. Eds. Ogawa, J. Zehr, E., Bird, G., Ritchie, D., Uru, K. Y Uyemoto, J. APS PRESS. pags 7-10.
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA. Disciplina di Produzione Integrata –Pesco. Erso-Gennaio. 1993.
- SESTARI, I., HETTWER GIEHL, R., WEBER, A. Y BRACKMANN, A. Alternatives for Postharvest Decay Control of Peaches During Cold Storage
- Southeastern Peach Nectarinas and Plum Pest Management and Culture Guide. 2008.
- Southeastern Peach Nectarinas and Plum Pest Management and Culture Guide. 2012.

Prácticas de manejo que reducen la incidencia de plagas y enfermedades en el monte frutal

Gabriel Valentini. INTA San Pedro.

Se debe ser especialmente cuidadoso al tomar las decisiones inherentes al establecimiento de un monte frutal. Una equivocación en cultivos anuales puede ser corregida al año siguiente, pero con árboles frutales es diferente en función de la perennidad de las especies involucradas y que se trata de una inversión a largo plazo. Una adecuada planificación en los inicios del proyecto contribuye al logro de buenos resultados más tarde.

Un monte frutal constituye en sí mismo un sistema complejo en el cual interactúan factores de diversa índole y, son productos de dicha interacción los resultados que se obtienen como así también la magnitud de los "problemas" que deben ser enfrentados y solucionados.

Entre los factores que se encuentran sujetos a interactuar se encuentran aquellos ligados al material vegetal a emplear (la especie frutal, la variedad y el portainjerto) y la calidad de las plantas a utilizar; el sitio elegido para la plantación (clima y suelo), el sistema de conducción elegido (marco de plantación, forma impuesta a las plantas), etc.

Como puede apreciarse, los factores a considerar son numerosos como así también las decisiones a tomar previamente al establecimiento de un monte frutal teniendo en cuenta, fundamentalmente, que se trata de cultivos perennes donde las condiciones iniciales serán luego difícilmente o bien imposibles de modificar sin incurrir en mayores gastos no obteniendo, a pesar de esto, resultados plenamente satisfactorios.

En este sentido y teniendo como objetivo contribuir a la reducción de la incidencia de plagas y enfermedades en el monte frutal, no son pocos los aspectos que pueden ser considerados especialmente. Desde las características del lugar de la plantación pasando por la elección del material vegetal a emplear y la utilización de prácticas culturales, muchas veces, de baja complejidad, muestran su utilidad cuando los problemas sanitarios aparecen como un factor de peso condicionante en la producción y calidad de la fruta cosechada.

1.- Selección del lugar para la plantación

La selección del sitio para la plantación de un cultivo frutícola es de importancia relevante. La seguridad de producción en cantidad y calidad es necesaria para la obtención de rédito comercial y éste puede ser seriamente afectado por una mala elección del sitio de plantación.

En dicha selección deben ser considerados varios factores entre los cuales se deben tener en cuenta:

Tipo de suelo y drenaje: Si bien los frutales, en general, presentan grados variables de plasticidad, según las diferentes especies, pudiendo ser cultivados en un amplio rango de tipos de suelo, desde arenosos hasta bastante arcillosos, las mejores condiciones se dan en suelos profundos, francos, con granulometría equilibrada (35-50% de arena, 25-45% de limo, 20-25% de arcilla) y con un esqueleto escaso o incluso ausente.

En cuanto a las características químicas, la reacción del suelo (pH) además de ejercer un efecto determinante sobre la asimilación de los elementos nutritivos presentes, es de consideración según las especies.

Un comentario aparte merece el tema del encharcamiento producido cuando el contenido de agua del suelo es superior a la capacidad de campo y llega a la saturación. Las consecuencias para las plantas frutales son casi siempre graves, dependiendo de la duración de las condiciones y la no eliminación del exceso de agua. El efecto más importante es la asfixia de raíces que, en los árboles en período de actividad vegetativa se expresa inicialmente por la desecación del limbo de las hojas a partir de los bordes, pudiendo llegar, en situaciones graves a la muerte de la planta. El duraznero por ejemplo, es particularmente sensible a la asfixia de

raíces. Por otro lado, numerosas enfermedades encuentran condiciones predisponentes en estas situaciones, tal el caso de hongos como *Phytophthora* spp.

Es de considerar que en todo terreno existen zonas excesivamente húmedas, que pueden ser corregidas, por ejemplo, a través de drenajes subsuperficiales complementado con una correcta identificación de eventuales pendientes y un diseño de la plantación que tenga en cuenta este aspecto.

Heladas: este factor presenta una consideración indirecta en cuanto a su incidencia sobre problemas sanitarios. Es conveniente evitar la plantación en lugares bajos, para ayudar a reducir la intensidad y frecuencia de las heladas. Cuando estas previsiones no pueden ser tenidas en cuenta plenamente, se debe considerar la eventual utilización de algún método de defensa entre los cuales se encuentra el riego por aspersión. En este caso, el sistema de defensa implica la utilización de grandes volúmenes de agua que, en muchos casos, contribuyen a generar condiciones predisponentes para el desarrollo de enfermedades.

Problemas sanitarios: existen enfermedades específicas que requieren ser consideradas en la elección del sitio de plantación. Es ejemplo de esto, la agalla de corona, enfermedad causada por la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*, donde algunas razas particularmente agresivas, infectan el cuello y las raíces en diferentes especies frutales causando problemas en el establecimiento del nuevo monte frutal. En un lugar donde nunca hubo monte frutal no es de preocupar este problema. Ahora bien, si el sitio tuvo en algún momento frutales (duraznero, ciruelo, entre otros) o bien el problema está ampliamente difundido en la zona, se debe planear un programa de control a través de la utilización de plantas de vivero libres de síntomas o bien puede recurrirse, en algunos casos, al uso preventivo de tratamientos con cepas no patógenas de *Agrobacterium* (*A. radiobacter*). Esto no es efectivo en aquellas plantas de vivero que ya muestran síntomas de la enfermedad.

En caso de situaciones de replante es importante tener en cuenta que numerosas especies manifiestan un característico estado de sufrimiento cuando se cultivan en sucesión a ellas mismas. En este sentido, existen especies particularmente sensibles (duraznero luego de duraznero, de damasco o de ciruelo).

2.- Elección de portainjertos y variedades

La combinación variedad/portainjerto debe ser capaz de cubrir, a través de un buen comportamiento agronómico, los objetivos del productor en lo que se refiere a calidad, productividad y comercialización.

Portainjertos:

Básicamente, la función de un portainjerto comprende una acción mecánica (de anclaje), una acción fisiológica (absorción de nutrientes y agua) y una acción biológica, como lo es influir sobre el comportamiento de la variedad injertada. En la elección del portainjerto dominan aspectos técnicos y es por esto que al momento de planificar la plantación, el portainjerto debe seleccionarse en función de su adaptación al terreno, buena afinidad con la variedad y de sus influencias sobre ésta sin dejar de considerar el marco de plantación y el tipo de conducción de la planta.

Con respecto al terreno, el portainjerto debe permitir la adaptación de la planta de acuerdo a diferentes aspectos entre los cuales se encuentran la presencia de agentes patógenos y el cultivo precedente (fatiga por replante).

Con relación a la influencia sobre la variedad y habiendo cumplido con el requisito básico de la afinidad, entre los aspectos que pueden verse afectados se encuentra el grado de resistencia o sensibilidad a diferentes patógenos y alteraciones.

Ejemplos de lo comentado se pueden encontrar en portainjertos para duraznero y ciruelo.

A - Francos (cuaresmillos): Son sensibles a nematodos del género *Meloydogine* (incognita y javanica), a la podredumbre de cuello provocada por *Phytophthora*, a la podredumbre de raíces provocada por *Armillaria* y a la agalla de corona causada por *Agrobacterium*.

B - Selecciones de Francos: existe una serie de selecciones que es de interés por alguna o varias de sus características, tales como mejor comportamiento frente a características edáficas (compacidad, asfixia, clorosis), resistencia a *Agrobacterium*, nematodos, etc.

C - Híbridos de Almendro x Duraznero: Entre sus características positivas se encuentran muy buen comportamiento para los casos de replantación como sucesores de los francos aunque son sensibles a *Agrobacterium tumefaciens*, presentan susceptibilidad variable a nematodos, algunos muy sensibles y otros inmunes.

Variedades:

El comportamiento de las variedades se modifica notablemente de región a región y pocos son los materiales que se adaptan a distintas zonas de cultivo, incluso algunas sólo se adaptan a un único lugar.

Con relación a las condiciones ambientales de la zona de cultivo son muchos los factores a considerar entre los cuales corresponde considerar el comportamiento del material vegetal frente a las enfermedades más comunes presentes en el área de cultivo y, en consecuencia, la posibilidad de utilizar materiales resistentes o bien tolerantes a tales problemas. Por ejemplo, la podredumbre morena es un problema importante en duraznero por lo que sería conveniente considerarlo eligiendo variedades poco susceptibles a esta enfermedad.

Calidad de plantas:

Los factores que afectan la calidad de las plantas de vivero se pueden dividir en:

- a.- Variedad -----→ Clon

- b.- Patrón -----→ Clon
-----→ Compatibilidad

- c.- Vigor -----→ Uniformidad
-----→ Rápida Producción

d.- Sanidad: Dentro de los problemas que se presenta en la producción de plantas sin lugar a dudas que los parásitos criptogámicos ocupan un lugar de importancia. Estos parásitos pueden ser propios de un monte frutal, de aparición espontánea, Ej. roya, torque, Pseudomonas y que su eliminación no es demasiado costosa o de muy difícil erradicación y otros que perpetuados sobre la planta, tienen influencia en la sanidad y desarrollo futuro del monte comercial Ej. Cancrosis de los cítricos, enfermedades. de cuello y raíz (agalla de corona), piojo de San José, virosis etc.

Las enfermedades producidas por virus u organismos similares (viroides, micoplasmas, rickettsias), se transmiten por injerto y la única forma de control conocida es la preventiva. Este control preventivo se basa en el uso de material de multiplicación (tanto de copa como de pie) libre de agentes infecciosos. Para ello el viverista debe conocer el origen del material y la sanidad del mismo.

En países de citricultura avanzada (EEUU, España, Brasil) los viveros emplean como fuente de multiplicación material altamente seleccionado y de sanidad controlada. Para ello cuentan con lotes de plantas yemeras y lotes de plantas semilleras. En el primer caso los mismos deben ser periódicamente controlados para verificar su sanidad.

Se debe tener en cuenta que una selección sanitaria por sí sola no es suficiente. La misma es complementaria de la selección varietal y tal como se enunció en el párrafo anterior debe ser continua. Podemos agregar que la selección sanitaria no agrega o modifica la estructura genética y por lo tanto es conservadora del material originalmente seleccionado

3.- Manejo sanitario en el monte frutal

Usualmente el control químico ha sido uno de los métodos más utilizado debido, principalmente, a la rapidez con que se evidencian sus efectos. No obstante, el uso indiscriminado de agroquímicos, el empleo de productos de amplio espectro y su aplicación en base a un calendario pueden producir graves desequilibrios en el ecosistema del cual el cultivo forma parte.

Como alternativa al control puramente químico surgió hace ya varios años el concepto de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades. Se trata de un enfoque que considera al cultivo como parte del ecosistema, tiene en cuenta los ciclos biológicos de las plagas, las enfermedades y su interacción con el cultivo y el ambiente y combina esta información con la aplicación de las herramientas disponibles para el control y prevención. Tanto en plagas como en enfermedades, el objetivo de esta estrategia es mantener a las potenciales adversidades a niveles tales que no ocasionen daño económico al cultivo.

En síntesis, los programas de manejo integrado exigen utilizar al máximo los conocimientos existentes con el fin de racionalizar y minimizar el uso de pesticidas reduciendo de esa manera sus efectos secundarios negativos.

Bibliografía

- Childers, N.; Morris, J.; Sibbett, G. S.: Establishing the fruit planting. En: Modern Fruit Science. 10° Ed. Gainesville (FL). Horticultural publications, 1995. pag. 21-44.
- Dobra, A.; Rossini, M.; Barnes, N.; Sosa, M.: Manejo integrado de enfermedades de los frutales de pepita. En: Árboles frutales: Ecofisiología, cultivo y aprovechamiento. 1° ed. Buenos Aires. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Buenos Aires, 2007. pag. 589-612.
- Giganti, H.; Dapoto, G.; Vermeulen, J.: Manejo integrado de plagas de los frutales de pepita. En: Árboles frutales: Ecofisiología, cultivo y aprovechamiento. 1° ed. Buenos Aires. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Buenos Aires, 2007. pag. 531-580.
- González, J. y Amma, A. Consideraciones de preplantación. En: Producción de duraznero en la región pampeana, Argentina. 1° ed. Buenos Aires: Ediciones INTA, 2012. pag. 72-77
- Madia, M.; Gaetán, S.; Moyano, M. I.: Manejo integrado de enfermedades los frutales de carozo. En: Árboles frutales: Ecofisiología, cultivo y aprovechamiento. 1° ed. Buenos Aires. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Buenos Aires, 2007. pag. 637-662.
- Mitidieri, M.: Protección del cultivo. En: Producción de duraznero en la región pampeana, Argentina. 1° ed. Buenos Aires: Ediciones INTA, 2012. pag. 148-162.
- Moyano de Leone, M. I. y Ruberti, D.: Manejo integrado de plagas de los frutales de carozo. En: Árboles frutales: Ecofisiología, cultivo y aprovechamiento. 1° ed. Buenos Aires. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Buenos Aires, 2007. pag. 619-632.
- Segade, G.: Protección del cultivo. En: Producción de duraznero en la región pampeana, Argentina. 1° ed. Buenos Aires: Ediciones INTA, 2012. pag. 162.-193.
- Valentini, G.: Consideraciones de preplantación. En: Producción de duraznero en la región pampeana, Argentina. 1° ed. Buenos Aires: Ediciones INTA, 2012. pag. 77-93

Manejo de malezas y del suelo en los montes para un mejor desarrollo del cultivo

Armando Constantino y Joaquín González. INTA San Pedro.

Manejo de malezas

En el concepto amplio de maleza (toda planta que estorba las actividades del hombre), ciertas plantas han sido indeseables para el hombre aún antes de aparecer la agricultura. Tanto en la recolección de frutos, en la caza, en sus traslados en la vida de nómada y a veces también en las operaciones de pesca, el hombre tuvo que luchar contra las malezas. Podríamos decir que el problema de las malezas nació con el hombre.

Apenas el hombre decidió hacer agricultura el primer acto agrícola fue aislar los vegetales útiles de las especies que no eran de interés para él. Es decir, hizo control de malezas antes que cualquier otra operación agrícola.

En la segunda mitad del siglo pasado y hasta nuestros días, la competitividad de los mercados en el mundo desarrollado ha conducido al uso exacerbado de los recursos con el fin de maximizar los rendimientos y la rentabilidad a corto plazo, esto fue debido entre otros factores, al desarrollo de la tecnología de los herbicidas, al uso de fertilizantes y la política de subsidios de los países del "primer mundo".

Ello ha conducido a que los productores en búsqueda de la maximización de los rendimientos y la rentabilidad hayan tenido que depender de los medios químicos. El abuso de éstas prácticas pronto habría de conducir a la aparición de problemas. Además de la degradación del recurso suelo, se ha afectado la diversidad genética, se ha puesto en riesgo la calidad de las fuentes de agua y se intensificó el problema de la resistencia de las malezas a los herbicidas.

El concepto de agricultura sustentable surgió como respuesta a la declinación en la calidad de los recursos naturales asociada con la agricultura moderna.

En la actualidad, la cuestión de la producción agrícola ha evolucionado desde una forma puramente técnica hacia una más compleja, caracterizada por dimensiones sociales, culturales, políticas y económicas.

El concepto de sustentabilidad, aunque controvertible y difuso debido a la existencia de definiciones e interpretaciones conflictivas de su significado, es útil debido a que captura un conjunto de preocupaciones acerca de la agricultura, la que es concebida como el resultado de la coevolución de los sistemas socio económico y natural.

En los comienzos de la agricultura el problema era la maleza, ahora el problema de la agricultura sustentable sigue siendo la maleza. Ello significa que hay que desarrollar investigación sobre los diferentes aspectos de la biología y ecología de las malezas (dinámica poblacional, interferencia cultivo-malezas, métodos alternativos de manejo de las malezas y perfeccionamiento de las prácticas de control químico. Entre éstas últimas tenemos los estudios relacionados con los factores que inciden en la determinación de la dosis mínima de herbicidas para alcanzar niveles satisfactorios de control, manejo de la resistencia de las malezas a los herbicidas, conocimientos de los efectos de las prácticas de manejo, tanto químicas como mecánicas sobre el ambiente.

Otros aspectos importantes están relacionados con el desarrollo de conocimientos sobre las interacciones entre insectos, patógenos y las malezas y las prácticas para su control.

Por otra parte también es fundamental la acción del Estado en lo referente a medidas de fomento para promover la toma de decisiones de parte de los productores que hacen a los objetivos de la agricultura sustentable.

Uno de los objetivos más reclamados es la reducción al mínimo admisible de la contaminación ambiental, con tal propósito se puede recurrir a dos caminos en el aspecto práctico de la gestión de malezas: el uso racional y eficiente de los herbicidas y el uso de alternativas al control químico.

En el primer caso se puede alcanzar el objetivo mediante el uso de dosis reducidas, tratamientos mínimos en función de la aplicación de umbrales de daño económico y por medio de productos de bajo impacto ambiental. En cuanto a las alternativas del control químico tenemos: optimizar las prácticas de control cultural, uso oportuno y apropiado del control

mecánico, desarrollo del control biológico, uso de la solarización, uso de cubiertas y cultivos de cobertura.

A modo de conclusión propongo los siguientes interrogantes al lector:

La fruticultura es una situación de monocultivo?

Podríamos pensar, si respondemos afirmativamente la pregunta anterior, que entramos en colisión con la agricultura sustentable?

Qué enfoque deberíamos priorizar para no caer en un cúmulo de prácticas sanitarias aisladas a nivel de implementación?

Manejo de suelo

El desarrollo y control de las malezas en el monte están íntimamente relacionados con el manejo de suelos. Una de las razones porque se realizan labores es el control de las malezas. Entre los sistemas tradicionales podemos considerar el **control mecánico**, con rastra de discos y dientes y en el caso del duraznero el "calzado" y "descalzado" mediante arado de reja y vertedera. El trabajo con herramientas produce daños en el sistema radical superficial disminuyendo la densidad de raíces en la zona de mayor concentración de nutrientes y materia orgánica. (González et al., 2005) Se desmejoran las condiciones físicas del suelo como consecuencia de la destrucción de agregados, la disminución del número y tamaño de poros, problemas de infiltración de agua y adversas condiciones de anaerobiosis. En zonas con abundancia de materiales finos (arcillas y limos) se forman impedimentos mecánicos subsuperficiales como "pisos de disco" y "pisos de arado" que retardan la infiltración del agua y nutrientes disminuyendo la acumulación en profundidad y creando condiciones de baja concentración de oxígeno.

Una alternativa muy difundida es la combinación de **cobertura vegetal con la aplicación de herbicida en la banda de plantación** que cubre la proyección de la copa. La vegetación puede ser espontánea o expresamente sembrada y se mantiene con bajo porte mediante cortes periódicos durante el periodo activo de la planta. La cobertura vegetal mejora las condiciones físicas del suelo evitando la compactación provocada por el tránsito de maquinarias y herramientas, disminuye notoriamente los riesgos de erosión y las raíces de los frutales no sufren daños. Se han determinado menor número de raíces totales y menor presencia en el horizonte superficial, menor desarrollo vegetativo de las plantas del monte en los primeros años de crecimiento como así también menor contenido de nitrógeno en hojas. El principal inconveniente que tiene el sistema es la competencia con el cultivo por agua y nutrientes principalmente en los primeros años de desarrollo del monte. Los suelos son térmicamente estables pero más fríos que los mantenidos con labores mecánicas y mulch.

Otro sistema es la cobertura de suelos con materiales orgánicos o inorgánicos (**mulch**), Pueden utilizarse los cortes de pasto del monte o incorporación de rastrojos de cultivos, residuos de madera (aserrín, corteza, virutas) que se distribuyen en cualquier época del año o mulch inorgánico con uso de coberturas plásticas, glomérulos, lavas volcánicas, arenas, gravas u otros materiales presentes en la zona. Con esta técnica la vegetación se ve afectada por la falta de luz. Se produce muy buen sistema radicular, enriquece al suelo en materia orgánica y lo protege evitando daños mecánicos por efectos del impacto de las gotas de lluvia. El sistema brinda un buen comportamiento térmico frente a las heladas. Puede combinarse con la aplicación de herbicidas en la banda de la plantación del monte.

En plantaciones de muy alta densidad puede mantenerse **toda la superficie tratada con herbicidas**. En estos casos el crecimiento de las raíces y las plantas es muy bueno. Se observa un alto número de raíces superficiales (González, 2005) aumentando la eficiencia de absorción de agua y nutrientes. Se mantienen muy buenas condiciones físicas del suelo al no destruirse los agregados ni los espacios porosos. No es recomendable para lotes con problemas de erosión. Tiene buen comportamiento térmico ante las heladas pero implica una alta carga de agroquímicos en suelo

Bibliografía

Manejo de malezas:

Altieri, M. 2012. Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables.

http://biblioteca.ihatuey.cu/links/sistemas_agroforestales/agroecologia_principios.pdf (última visita 12/06/13)

INTA. 2012. Producción del duraznero en la Región Pampeana, Argentina. Ediciones INTA. 1ª Ed. Bs. As. 250 p.

Zimdahl, R. 2011. A Plea for Thought – Weed Science.

<http://bspm.agsci.colostate.edu/files/2013/01/A-Plea-for-Thought-Revisited.pdf> (última visita 12/06/13)

Manejo de suelos:

González, J.; Amma, A. T...; Cascardo, G. 1994. Manejo de suelos en monte de duraznero. XXVII Congreso Argentino y VI Latinoamericano de Horticultura, ASAGO. Septiembre. Huerta Grande. Córdoba. Res. Pag. 51.

González, J y Amma, A.T. 2001. Efecto de prácticas de manejo de suelos en el crecimiento vegetativo, rendimiento y estado nutricional en duraznero. XXIV Congreso Argentino de Horticultura. ASAGO. Septiembre. S.S.de Jujuy. Jujuy.

González, J.; Amma, A:T. ; Cascardo, G. 2007. Influencia de manejos de suelos en parámetros vegetativos, rendimientos, condiciones de suelo y nutricionales en duraznero. XXX Congreso Argentino de Horticultura. ASAGO. Septiembre. Res. pag. 241.

González, J; Fernández, J.; Santanatoglia, O, y Del Pardo, C.K. 2012. Desarrollo de raíces en plantas de duraznero sometidas a diferentes manejos de suelo. RIA Vol. 38. N3:276-281.

Larrigau, R.; González, J.; Valentini, G. : Arroyo, L 2007. Root distribution of four peach rootstocks. VIII Symposium of Temperature Zone Fruit in the Tropics and Suptropics. Florianópolis. Brasil. Res pag. 49.

Virosis en frutales cítricos y de carozo de mayor importancia en Argentina

Luis Arroyo. INTA San Pedro.

Introducción

La producción de un monte frutal está influenciada por una gran cantidad de factores agronómicos. Asimismo, el éxito o fracaso de un cultivo depende también, de factores comerciales pero, en muchos casos, estos últimos están supeditados a lo acontecido durante el período de producción.

Dentro de los factores agronómicos que influyen en el resultado del cultivo podemos diferenciar dos etapas: a) la producción de material vegetal de calidad y b) uso de técnicas de cultivo adecuadas. Ambas etapas son importantes y en conjunto producirán una sinergia que permitirá la máxima producción del monte frutal.

Para la producción de material vegetal de calidad o simplemente plantas frutales de calidad, cuatro son los factores que influyen directamente. A) Genético; B) Sanitarios; C) Autenticidad varietal y D) Calidad viverística.

Los factores sanitarios son uno de los cuatro factores que hacen a la calidad del material vegetal de propagación, y dentro de ellos, los virus tienen una principal importancia por determinados aspectos que los diferencian de los demás patógenos. En muchos casos no producen síntomas visibles en las plantas frutales, o sólo manifiestan determinada sintomatología en alguna época del año o luego de varios años de producida la infección; no es posible su detección con el microscopio óptico dado el pequeño tamaño que poseen, no es factible su control a través del control químico, y por ello, las formas de controlarlos son, el empleo de material libre de dichos agentes patógenos o el uso de materiales resistentes o tolerantes.

Por último y antes de entrar a desarrollar y diferenciar los virus que afectan a los frutales cítricos y de carozo, aclararemos que el término virus se emplea en el sentido amplio, incluyendo además de los virus propiamente dichos, los "virus like" (viroides, fitoplasmas) así como otros agentes transmisibles por injerto, que en muchos casos aún no han sido aislado el patógeno en cuestión.

Para el diagnóstico de la enfermedad, primariamente se han empleado pruebas biológicas que consisten en mantener plantas indicadoras (plantas que una vez inoculada la enfermedad manifiestan síntomas inequívocos en un período de tiempo acotado) en condiciones de luz y temperatura adecuadas durante un período que puede variar entre los 6 a 12 meses o más y ser observadas periódicamente por personal entrenado para la evaluación de los síntomas. Actualmente se han incorporado otras pruebas o metodologías de laboratorio como la prueba ELISA u otras pruebas de laboratorio basados en electroforesis, o técnicas moleculares como las hibridaciones o directamente la biología molecular, que permiten tener un resultado más rápido y totalmente objetivo.

Finalmente y para completar dejaremos en claro que en el presente documento solo nos referiremos a los virus y similares presentes en la Argentina, o con riesgo de ser introducida al país, tanto en lo referente a Cítricos como a los Frutales de Carozo.

Enfermedades causadas por virus y viroides en cítricos

Tristeza de los Citrus (Citrus Tristeza Virus)

El virus de la tristeza afecta a la combinación de los naranjos dulces, mandarinas y pomelos injertados sobre naranjo amargo. Produce una enfermedad, originalmente denominada podredumbre de las raicillas y hoy se sabe es producida por un closterovirus, que produce diferente sintomatología según el citrus que esté afectado y la raza del virus de la cual se trate. Seedling yellow, Stem pitting, son otros nombres con que se ha conocido la enfermedad y que tiene que ver con la sintomatología apreciada.

La sintomatología que presenta es una clorosis progresiva de las hojas, con muerte de las ramitas de la parte exterior de la copa, la brotación se produce en ramas viejas. Se pueden apreciar orificios y/o acanaladuras en el leño (Pitting) y zonas de color oscuro en la zona del injerto.

El CTV es transmitido por pulgones en forma no persistente y la eficiencia de transmisión es diferente según el pulgón del cual se trate (*Toxoptera citricidus* o *Aphis gossypii*) y de la especie cítrica en particular.

El uso de material saneado conjuntamente con el uso de portainjertos resistentes son las formas de control empleadas. En Brasil se ha usado con éxito la preinmunización para la naranja pera.

Psorosis (Citrus Psorosis virus)

El nombre fue seleccionado por Swingle and Weber (1896) para una enfermedad que producía un descascarado en la corteza de los árboles de naranjo dulce. Más tarde Fawcett y Lee (1926) describieron el "Concave Gum", "Blind Pocket", todas enfermedades que producían síntomas similares de descascarado de la corteza, puntos cloróticos en las hojas, aclaramiento de las nervaduras (Flecking), normalmente en las primeras brotaciones primaverales. Se desconocen la existencia de insectos vectores para esta enfermedad

Dentro de este grupo se ha incluido el Citrus ring spot virus que es asociado o se lo considera similar a la ConCORDIOSIS o Psorosis de Concordia. En este caso existen trabajos que demostrarían la existencia de un agente transmisor.

Según la raza del virus, la especie y variedad cítrica que se trate esos, flecking pueden formar lo que normalmente se denomina hoja de roble (oak-leaf). Los síntomas en hojas normalmente desaparecen en las hojas maduras.

Exocortis(Citrus exocortis viroid)

Causada por el CEVd. La exocortis al igual que la Xiloporosis es producida por un viroide. Se considera que fue una de las causas de fracasos en el uso inicial del portainjerto trifolio (*Poncirus trifoliata* Raf.). La sintomatología más común es el descascarado de la corteza del portainjerto y la detención del crecimiento con el consiguiente enanismo de la planta.

El control recomendado es el uso de pies resistentes y uso de material saneado.

La transmisión se realiza por el uso de material contaminado, o también por herramientas. Esto es importante por la posibilidad de transmitir la enfermedad al efectuar la poda de una planta enferma y luego podar una planta sana.

Otros pies sensibles, además del trifolio enunciado precedentemente, son la lima Rangpur (*Citrus limonia* L.), los citranges (*C. sinensis* X *P. trifoliata*) Troyer y Carrizo.

Xiloporosis(Citrus cachexia virioid IIb, CcvIIb)

Se diferencia del viroide del enanismo del lúpulo (Hop stunt viroid, HSVd) por su peso molecular.

La xiloporosis, también denominada Cachexia es producida por un viroide y la sintomatología en general se puede confundir con otras virosis. En general puede producir acanaladuras en el leño y acumulación de goma en ciertos tejidos.

Al igual que la exocortis puede ser transmitido por herramientas.

Declinamiento o Fruta Bolita

Enfermedad de origen desconocido. Apareció en la provincia de Misiones a finales de la década del 60 y afecta principalmente a la combinación de naranjo dulce var. Calderón sobre portainjerto trifolio. Los síntomas principales son fruta de tamaño pequeño que puede comenzar en un sector de la planta para luego extenderse al resto de la canopia. Puede comenzar con hojas que presentan síntomas de deficiencia de zinc. Caída de hojas y declinamiento general de la planta con muerte de ramitas. La planta puede presentar floraciones fuera de época.

Al ser una enfermedad que afecta la combinación una forma de control es el uso de portainjertos resistentes.

Virosis de los Frutales de Carozo

Sharka (Plum Pox Virus)

Es producido por un potyvirus, Plum Pox Virus o PPV y afecta a la totalidad de los *Prunus* de interés comercial (Ciruelos, europeo y japonés; mirabolanos; marianas; etc; Damascos,

durazneros, almendros y cerezos). Se conocen diferentes razas, de las cuales algunas sólo han sido detectadas en alguna especie.

Produce bandas y anillos cloróticos, que en algunos casos se transforman en necróticos en las hojas. En los frutos pueden apreciarse manchas y anillos cloróticos y deformaciones que hacen perder el valor comercial al mismo. Estas manchas y anillos pueden aparecer también en los carozos de los damascos.

El virus se transmite por multiplicación vegetativa (injerto o multiplicación por estacas) y por insectos. Se han detectado al menos 7 especies de pulgones con capacidad para transmitir la enfermedad de una planta enferma a una sana.

La sintomatología se puede apreciar en las primeras brotaciones primaverales, pero dichos síntomas se pueden confundir con otros virus u otras causas. Para su detección se debe recurrir a pruebas de laboratorio (ELISA, PCR, etc.) o a pruebas biológicas, por injerto a duraznero GF-305 o transmisiones a plantas herbáceas. Se debe tener presente que el virus tiene una mala distribución en la planta y ello puede llevar a tener como resultado falsos negativos.

Es la enfermedad virósica de mayor importancia en los frutales de carozo por su distribución y el daño económico que produce.

La única forma de control de la enfermedad es el uso de material libre del patógeno y la erradicación de los focos y/o plantas, al ser detectados, con el fin de evitar su propagación al resto del lote y/o plantas vecinas.

Manchas necróticas anulares (Prunus Necrotic Ring Spot Virus)

Es producido por un Iarvirus, Prunus Necrotic Ring Spot Virus, y afecta a la totalidad de los Prunus. Este virus también afecta a los rosales.

Los principales síntomas de la enfermedad son las manchas anulares, primero cloróticas y más adelante necróticas que pueden aparecer en algún momento y que luego desaparecen. Puede provocar muerte de yemas y defoliación. En general la enfermedad se hace crónica, los síntomas desaparecen salvo en casos de razas muy virulentas. Puede provocar fallas en la injertación si se emplea material contaminado para la multiplicación de plantas y disminución de la vida útil de la planta. La transmisión se realiza por el uso de material vegetal infectado, por pulgones y en un bajo porcentaje por semillas y polen.

El diagnóstico se debe realizar con pruebas de diagnóstico específicas tanto de laboratorio como biológicas. Las de laboratorio similares a las enunciadas en el diagnóstico de PPV y para las biológicas se puede usar el duraznero GF 305, el Prunus serrulata var Shirofugen. El uso de plantas herbáceas es otro método de diagnóstico empleado para este virus.

El control es por medio del uso de material libre del agente viral.

Enanismo (Prunus Dwarf Virus)

Es producido por un Iarvirus, Prunus Dwarf Virus, y afecta a la totalidad de los Prunus.

La disminución del crecimiento en algunas variedades de ciruelo, damasco y duraznero es uno de los principales síntomas de la enfermedad y de allí su nombre. Otros síntomas pueden ser amarillamiento y defoliación que se produce en ciertos cerezos. Al igual que en el caso de PNRSV el uso de material contaminado por PDV puede provocar una disminución en el prendimiento de los injertos. La transmisión se realiza por uso de material infectado en la multiplicación (Injerto, estacas, etc.) por pulgones y en bajo porcentaje por polen y semillas.

El diagnóstico se debe realizar con pruebas de diagnóstico específicas tanto de laboratorio como biológicas. Las de laboratorio similares a las enunciadas en el diagnóstico de PPV y para las biológicas se puede usar el duraznero GF 305, el Prunus serrulata var Shirofugen. También se puede emplear plantas herbáceas.

El control es por medio del uso de material libre del agente viral.

Falso Sharka (Apple Chlorotic Leaf Spot Virus)

Es producido por un Capillovirus, Apple Chlorotic leaf Spot Virus, y afecta a la totalidad de los Prunus

Malformaciones y depresiones en frutos, que puede estar acompañado por un cambio de color. Normalmente no se aprecian síntomas en hojas. Produce fallas en los injertos y reducción en el crecimiento y la producción.

La transmisión es por uso de material infectado en la multiplicación vegetativa.

El método de diagnóstico es similar a los empleados para la detección de PNRSV o PDV. Las plantas indicadoras leñosas para el ACLSV son el duraznero GF 305; el Nemaguard; el Malus platycarpa; membrillero C.7.1; peral Beurré Hardy; etc.

También se pueden usar transmisión mecánica a plantas herbáceas.

El control es por medio de uso de material certificado libre del agente infeccioso.

Bibliografía

Bibliografía referida a virus y viroides en cítricos

- DURAN-VILA, NÚRIA. 2009 Los viroides de los cítricos. Enfermedades y control. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/17450837/LOS-VIROIDES-DE-LOS-CITRICOS-ENFERMEDADES-Y-CONTROL>. Consultado el 26/6/13
- DURAN-VILA, NÚRIA. 2013 Los viroides de los cítricos: Enfermedades y control Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/17451062/Viroides-Mexico-1> . Consultado el 26/6/13
- Citrus psorosis virus (CPsV) Disponible en: http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Citrus_psorosis_virus_%28CPsV%29 Consultado el 26/6/13
- Enfermedades de los cítricos. Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Enfermedades_de_los_c%C3%ADtricos Consultado el 26/6/13
- GARNSEY, S. M., E. L. CIVEROLO, D. J. GUMPF, C. PAUL, M. E. HILF, R. F. LEE, R. H. BRLANSKY, R. K. YOKOMI, AND J. S. HARTUNG. 2005. Biological characterization of an international collection of Citrus tristeza virus (CTV) isolates. In: M. E. Hilf, N. Durán-Vila, and M. A. Rocha-Peña (eds). Proc. 16th Conf. Intern. Organ. Citrus Virol. Riverside, California. pp: 75-93
- GONZÁLEZ GARZA, RAMIRO Diseminación de bacterias, virus y viroides mediante semillas, portainjertos, varetas y plantas. Disponible en: <http://www.concitver.com/DIPLO-MATERIAL-PROPAGATIVO/9.%20Diseminaci%C3%B3n%20de%20bacterias,%20virus%20y%20viroides%20mediante%20semill-2.pdf> y <http://www.concitver.com/DIPLO-MATERIAL-PROPAGATIVO/9.%20Diseminaci%C3%B3n%20de%20bacterias,%20virus%20y%20viroides%20mediante%20semill.pdf> Consultado el 26/6/13
- MARUCHI ALONSO E La psorosis viral de los cítricos. Disponible en: <http://www.fao.org/docs/eims/upload/cuba/1040/cuf0006.pdf> Consultado el 26/6/13
- MILNE, G. R., GARCIS, M. L., MORENO, P. 2012. Citrus psorosis virus Association of Applied Biologists. Sept, 2003. Disponible en: www.dpvweb.net/dpv/showadpv.php?dpvno=401 Consultado el 26/6/13

Bibliografía referida a virus en frutales de carozo

- ARROYO, L; G.H. VALENTINI; G. CORBINO; Y M.E. DAORDEN 1998. Primeras acciones para el establecimiento de una colección de Cvs de duraznos, nectarinas y ciruelos libres de virus. XXI Congreso Argentino de Horticultura, libro de resúmenes: 62
- CAPOTE N., CAMBRA M., LLÁCER G., PETTER F., PLATTS L.G., ROY, A.S., SMITH I.M., 2006. A review of Plum pox virus/Une revue du Plum pox virus. In: Van Opstal N. (ed.). OEPP/EPPO Bulletin 36 N° 2, ISSN 0250-8052, pp. 201-349. Blackwell Publishing, Paris, France.
- DAL ZOTTO A, ORTEGO JM, RAIGON JM, CALOGGERO S, ROSSINI MN, DUCASSE D. 2006. First Report In Argentina of Plum Pox Virus Causing Sharka Disease In Prunus. Plant Dis 90(4): 523
- DOCAMPO, D. 1994. Algunas enfermedades causadas por virus, micoplasmas y xilellas en frutales de carozo. Curso frutales de carozo para zonas templado húmedas. San Pedro, Bs. As. Argentina. Agosto 1994.
- DOCAMPO, D.M., HAELTERMAN, R.M. Y G.D.GUERRA 1990: Distribución del PNRSV, PDV, PLV en prunoideas de áreas frutícolas de la República Argentina. - RIA Vol.XXII N°1 PP 280-285
- GARCÍA, L. 2010. Determinación bajo las condiciones agroecológicas de la provincia de Mendoza de las mejores épocas de muestreo, sectores del árbol y órganos a muestrear para la correcta detección y monitoreo del virus del Sharka (Plum pox virus) en ciruelo europeo (Prunus domestica L.). Tesis para optar al grado de Licenciatura en Biología Molecular. Facultad de Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis.
- HAELTERMAN, R Y DOCAMPO, D. 1998. Presencia del virus de las manchas foliares cloróticas del manzano (apple chlorotic leaf spot virus) en tres áreas de Argentina. XXI Congreso Argentino de Horticultura, libro de resúmenes: 70.
- LLACER, G. 1978. Las virosis y micoplasmosis de los árboles frutales: 251pp., Inst. Nac. de Investig. Agrarias. Madrid.
- MARINI, D.B. 2002. Influencia de los Iarvirus en la mortalidad de injertos en plantas de vivero del duraznero O'Henry (Prunus persica L. Bastch). Disponile en: http://www.ediho.es/horticom/tem_aut/cd/latinoamerica/fruticultura/280.htm

MINK, G. I. 1995. Diseases Caused by Viruses and Viruslike Agents. In: Compendium of Stone Fruit Diseases. Ogawa, J.; Zehr, E.; Bird, G. Ritchie, D.; Uriu, K. and Uyemoto, J. (eds). The American Phytopathological Society. St. Paul, MN, USA. Pp. 98.

MYRTA A., DI TERLIZZI B., SAVINO V., 1998. Study on the transmission of Plum pox potyvirus through seeds. *PhytopathologiaMediterranea* 37: 41-44.

NEMETH, M. 1986. Virus diseases of stone fruit trees. In: Nemeth, M. Virus, mycoplasma and rickettsia diseases of fruit trees. Martinus Nijhoff Publishers, Akademiai Kiado, Budapest, Hungary. Pp. 841

NOME, S. F.; HAELTERMAN, R. M.; DOCAMPO, D. M. 2.000. Virus en Prunus spp. del área frutícola templada argentina. *Fitopatología*. Vol. 35 N° 4, 255-261.

NYLAND, G.; R. GILMER AND J. MOORE. 1974. Prunus ringspot group. In "Virus Diseases and Noninfectious Disorders of Stone Fruits in North America". U. S. Dep. Agr., Ag. Handbook, 437: 104-132.

ROSSINI, M.; WAGNER, F.; ASCIUTTO, K.; MARINI, D.; PORCEL, L.; DAL ZOTTO, A.; MANNA, M. E.; BELGORODSKY, L.; GIAYETTO, L.; ARROYO, L.; FARRANDO, R.; ANTENUCCI, M.; OJEDA, M: E. 2012. Situación de la Sharka en Argentina. *Análisis de Semillas*. N° 21, Vol. 1, Tomo 6. Pgs. 36-40

ROSSINI, M.; WAGNER, F.; EMILI, S.; ASCIUTO, K.; MARINI, D.; PORCEL, L.; RAIGÓN, J.; ARROYO, L.; DAL ZOTTO, A. 2009. Monitoreo de Sharka en las regiones productoras de frutas de Argentina. XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Termas de Río Hondo, Santiago del Estero.

WAGNER, F. 2010. Plum pox virus (enfermedad de Sharka). Situación en Argentina. Estrategias de manejo y control. Informe técnico presentado en reunión de Comisión Interinstitucional. Bs. As., 28 de mayo de 2010.

El rol del INASE y del SENASA en el cuidado de la sanidad de cítricos y durazneros

Silvana Babbitt. INASE. Guadalupe Montes. SENASA.

INASE

El Instituto Nacional de Semillas es un organismo descentralizado del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, creado en el año 1991 y es el organismo de aplicación de la Ley de Semillas, sancionada en el año 1973.

Tres son los objetivos de la ley de semillas:

1. promover una eficiente actividad de producción y comercialización de semillas
2. asegurar a los productores agrarios la identidad y calidad de la simiente que adquieren
3. proteger la propiedad de las creaciones fitogenéticas.

Una pregunta usual que se hacen los viveristas es referida al rol del INASE en la actividad de producción de plantas de vivero debido a que esta ley hace referencia a las "semillas". La respuesta es que, para la ley es SEMILLA TODA ESTRUCTURA VEGETAL DESTINADA A SIEMBRA O PROPAGACION QUE PERMITA INICIAR UN NUEVO CULTIVO. Por lo tanto, yemas, tubérculos, gajos, plantines, plantas de viveros, se constituyen según la ley, en semillas. De esta forma, el organismo de aplicación y control de plantas de vivero es el INASE, quien debe velar que los productores, al adquirir plantas de vivero sean de sanidad, calidad e identidad varietal garantizada.

En lo que hace a la sanidad, ciertas enfermedades importantes deben estar ausentes en determinados cultivos, así por ejemplo, una planta de duraznero no podrá ser ofrecida para la venta si tuviera "agalla de corona" producida por la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*; o una planta de naranjo no podrá ser ofrecida al mercado con "cancrosis de los cítricos", producida por la bacteria *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*.

La garantía de identidad de la simiente, hace referencia a la venta de plantas de viveros con certeza de la variedad que ofrece al mercado; ha sido un problema en la Argentina la venta de plantas, por ejemplo de frutales de carozo, en donde se ha vendido una variedad por otra, con el lógico perjuicio para el comprador, se trate de un propietario de monte frutal así con destino ornamental.

Tanto la presencia de enfermedades no permitidas en ciertas especies así como falsedad varietal constituyen una infracción, por lo que el viverista puede ser sancionado.

Así como el INTA es un organismo de tecnología y su correspondiente transferencia, las universidades y el CONICET son organismos de investigación, tanto el INASE como el SENASA son organismos de control estatal, que tienen poder de policía sobre distintas actividades agropecuarias; en el caso del INASE este poder de policía se ejerce sobre el primer eslabón de la cadena agrícola. El término "control" es molesto, pero es deber del Estado hacerlo, garantizando que las cadenas de valor sean virtuosas comenzando con "una buena semilla".

¿Qué instrumentos tiene el INASE para garantizar una razonable sanidad en plantas de viveros? La aplicación de normativas de certificación de plantas de viveros.

Las mismas son un conjunto de exigencias que tienden a lograr plantas de calidad suficiente que promuevan una fruticultura moderna y competitiva.

Estas normativas son propuestas, desarrolladas y analizadas por organismos de investigación, de control e incluso por los propios productores que demandan del Estado control sobre ciertas actividades productivas.

Las normas se inician a partir de una demanda de un sector específico, luego se convoca a expertos, se buscan referencias de otros países que ya están ejecutando normas similares, también es usual el asesoramiento de expertos extranjeros en la materia. Pero en este punto debe cuidarse que la normativa no sea una copia de otra vigente en otro país, sino que sólo sirva como base, y que pueda ser aplicada luego sobre nuestras particulares condiciones agroecológicas y sobre nuestros propios y particulares actores sociales. Existen normativas de viveros obligatorias y optativas, en este último caso el productor decide si las adopta o no.

La certificación de plantas cítricas de vivero y/o sus partes es de carácter obligatoria, se puede descargar del sitio INFOLEG (www.infoleg.gov.ar), eligiendo como opción de en tipo de norma, "Resolución", Número 149 y año 1998. De ahí puede bajarse el texto completo.

El sistema de certificación exige que las plantas de vivero no tengan presencia de: Psorosis, Clorosis variegada de los cítricos, Exocortis, Cachexia Xiloporosis, Cancrosis de los Cítricos. Con la actual emergencia fitosanitaria que tenemos en Argentina, debido a la amenaza de ingreso de la bacteria productora de Huanglongbing (HLB), es también exigencia que las plantas sean libres de la enfermedad, de no serlo, el SENASA destruye la/s mismas, pues se convierten en fuente de inóculo para otras plantas.

Para el caso de la tristeza de los cítricos, tan sólo se pide su ausencia en las plantas madres originales que darán inicio a todo el sistema de certificación. No exigir ausencia del virus de la tristeza se debe a que ésta es una enfermedad endémica en el país; a que las razas presentes son leves y a que en Argentina se disponen de pies tolerantes a la enfermedad.

La producción certificada de plantas de vivero implica la compra de semillas o plantines certificados y de yemas certificadas. Esto lógicamente le significa al viverista un costo que no tenía antes del inicio del sistema en el país, y suele ser una de las razones de resistencia a adoptar el sistema. Sin embargo, esta resistencia ha bajado en los últimos años debido a la acción mancomunada del Estado y la concientización de los viveristas acerca de las bondades de la certificación. Otra de las razones de la resistencia a la producción certificada ha sido que el Estado "viene a cambiarles a los viveristas" su forma de producción ancestral. Y es entendible que así suceda, por eso, previo a la puesta en marcha de una normativa obligatoria, el Estado DEBE enseñar el por qué de su aplicación y las bondades del sistema.

¿Cómo reconocer que una planta cítrica es certificada? A través del rótulo, que debe ser de color amarillo, donde debe constar la empresa que la produjo, el nombre de la especie y variedad, otros datos que se ven en la figura 1 y un holograma metálico vendido por INASE que tiene ocho números, ese holograma permite seguir la trazabilidad de la planta, desde la yema y semilla hasta la planta terminada disponible para la venta.

	Asociación Cooperadora de INTA E.E.A. San Pedro Ruta Nacional Nº9, km 170, 2930 - San Pedro - Buenos Aires	
	<input checked="" type="checkbox"/> Yemas <input type="checkbox"/> Plantines <input type="checkbox"/> Semillas certificadas Ley Nº 20.274	
RNCFS Nº 2885/J	DAV Nº <i>A. 2013</i>	
Especie: <i>Naranja Naranja</i>		
Categoría: Certificado		
Procedencia: CIR San Pedro		
Cantidad: <i>200</i>		

Asociación Cooperadora de INTA Estación Experimental Agropecuaria de San Pedro Se responsabiliza de la veracidad de los datos vertidos en este rótulo	
Empresa/Productor: <i>San Pedro</i>	
Factura Nº: <i>2300</i>	
Fecha: <i>22/02/2013</i>	
Nº de Estampillas: <i>C 33452858 - 33452860</i>	

El INASE, como organismo de control, inspecciona viveros y centros de distribución de yemas, semillas y plantines para evitar el uso de materiales identificados, es decir, que no sean certificados.

Los controles pueden ser realizados en viveros productores, en viveros expendedores (de venta al público) y también puede realizar controles en ruta, con el apoyo de policía o gendarmería nacional.

En viveros productores se observan los lotes bajo certificación, que han sido previamente declarados ante la oficina de INASE, y también la existencia de plantas en producción de origen no declarado. En este último caso, la partida de plantas son intervenidas, quiere decir, que no pueden ser movilizadas, o destruidas.

Todo el sistema de certificación implica un seguimiento a través de planillas que debe llenar el viverista con carácter de declaración jurada, y debe ser firmada por el director técnico del establecimiento, que tiene que ser ingeniera/o agrónoma/o.

En estas planillas se declaran las cantidades plantadas, sembradas o injertadas, con comprobantes tales como factura, etc.

Cuando el viverista desea vender lotes de plantas, debe comunicarse con el INASE quien de inmediato concurre a ese vivero junto a técnicos de SENASA a fin de inspeccionar si las plantas están en condiciones para la venta, esto es, que respondan a las exigencias fitosanitarias exigidas. En particular, el SENASA verifica que las plantas presenten riesgo fitosanitario CERO respecto al HLB. Si esto se cumple, se libera un DAV (documento de autorización de venta) y las plantas están en condiciones de ser ofrecidas al mercado. Es importante mencionar que aquellos viveristas que produzcan plantas para sus propios montes frutales deben cumplir con todas las exigencias de las normativas.

En viveros expendedores y en ruta, se controla que las plantas lleven el rótulo correspondiente con el holograma adherido. El INASE puede intervenir en ruta lotes de plantas sin rótulo, e incluso proceder al decomiso.

El inicio del sistema de certificación son las llamadas Plantas Madres Originales, que son obtenidas por métodos especiales, no nos detendremos en este tema debido a que serán descritos en otro capítulo. Sí es importante mencionar, a los fines de esta parte del curso, que la sanidad de las plantas madres originales son testeadas a través de métodos de laboratorio y de indexing biológico.

Existe una normativa “de laboratorio” que es complementaria a la resolución 149/98.

Se puede bajar desde el sitio INFOLEG, tipo de norma: Resolución, número 98, año 2003.

En esta norma se detallan los protocolos que se deben seguir para analizar en las plantas madres originales la presencia/ausencia de los patógenos citados en la normativa de certificación.

Si bien para un mismo patógeno existen diversos protocolos, se exige que el laboratorio emplee el que está citado en la norma de laboratorio, utilizando la secuencia de pasos y los reactivos indicados.

Los métodos utilizados dependen del agente etiológico, por ejemplo, para el caso de la Clorosis Variegada de los Cítricos, el método exigido es DAS ELISA, o sea, un método serológico; sin embargo, se está estudiando de cambiar este método por uno molecular, que es la PCR convencional.

Los métodos pueden cambiar a medida que vayan apareciendo nuevos que sean más confiables, precisos, sensibles y económicos.

Para el caso de la Psorosis de los cítricos, solamente se puede emplear el indexing biológico, debido a que aún no se dispone de un método de laboratorio suficientemente probado y confiable, pero en breve tiempo seguramente contaremos con algunos métodos como serología o el uso de sonda de hibridación molecular.

Los laboratorios que analizan los patógenos de plantas de viveros son habilitados por el INASE, y auditados periódicamente. El INASE suele tomar muestras de plantas madres originales y hacer los análisis correspondientes a fin de chequear la veracidad de los informes emitidos por los laboratorios.

En la actualidad se hallan en funcionamiento dos laboratorios de detección de patógenos de plantas cítricas de vivero, uno en la Estación Experimental de INTA Concordia, Entre Ríos, y el otro en la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes, en Tucumán.

Estos laboratorios se encuentran en las instalaciones de los dos Centros de Saneamiento del país, correspondientes a las dos estaciones experimentales mencionadas.

Otro tipo de controles sobre estos laboratorios es la realización de los denominados “referee tests”, que consisten en tomar muestras de una misma planta, y analizarlas en los dos laboratorios oficiales y en el laboratorio central del INASE, de esta forma se chequea la idoneidad técnica de los laboratoristas.

En los bloques yemeros originados a partir de las plantas madres originales y en las plantas en viveros, la sanidad se controla a través de inspecciones visuales a cargo de inspectores especialmente entrenados a tal fin (se inspeccionan un bajo porcentaje de las mismas). También se recurre a auditorías fitopatológicas externas con profesionales de universidades y/o entidades oficiales de alto nivel académico. Como consecuencia de las inspecciones y auditorías, surgen una serie de recomendaciones que deben ser cumplidas por los viveristas, sean de los bloques yemeros como de viveros certificadores.

Para el mantenimiento de la sanidad lograda en las plantas madres originales es preciso el aislamiento de las plantas producidas, en la actualidad existe una normativa del SENASA que obliga a producir las plantas bajo cubierta y con malla antiáfido.

Tres son las limitantes más importantes para que TODAS las plantas cítricas producidas sean certificadas

- 1) insuficiente cantidad de yemas necesarias
- 2) ausencia de determinadas variedades certificadas que son requeridas por los viveristas
- 3) alto costo de los invernaderos

Para el caso de la producción de plantas frutales de carozo y pepita, existe una normativa de carácter optativo, que puede bajarse desde INFOLEG, tipo de norma: Resolución, número: 834, año 2005.

Esta normativa es básicamente similar a la de plantas cítricas, con sus propias exigencias sanitarias y de identidad varietal, con planillas de seguimiento e inspecciones.

También va acompañada de una normativa de laboratorio, que son dos, una específica para frutales de carozo y otro para frutales de pepita, por cuanto los patógenos para los cuales se exige ausencia son diferentes.

La norma de laboratorio para frutales de carozo, puede descargarse de INFOLEG, tipo de norma: Resolución, número 226, año 2004.

Que esta norma sea de carácter optativo no significa que el viverista pueda producir sin exigencias, sino que algunas de ellas pueden no ser adoptadas, como por ejemplo, no está

obligado a comprar yemas o carozos a empresas certificadoras. Pero sí debe contar con un monte de plantas madres con ausencia certificada de Sharka, actividad controlada por el SENASA. Además, es obligatorio que las plantas lleven un rótulo de color rojo con datos de la especie y variedad vendida. El holograma solo estará presente cuando la planta sea certificada por el INASE.

Las plantas de carozo deben estar libres de los siguientes virus:

Prunus necrotic ringspot virus

Prunus dwarf virus

Apple chlorotic leaf virus

Apple mosaic virus

Plum pox virus (Sharka)

Además, deben controlarse en el vivero una serie de enfermedades que pueden comprometer la sanidad futura de las plantas en montes comerciales, como las producidas por: *Verticillium dahliae*, *Phytophthora*, *Pseudomonas syringae*, etc. También deben ser controlados ciertos nematodos peligrosos.

Esta normativa no tiene el nivel de desarrollo de la norma de certificación de plantas cítricas de viveros, pero es preciso y necesario su implementación a nivel país y regional, para garantizar la sostenibilidad de los montes de frutales de carozo.

SENASA

Funciones y organización del SENASA

El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), es un organismo descentralizado del Estado Nacional, dependiente del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Es la institución encargada de ejecutar las políticas nacionales en materia de sanidad animal, protección vegetal e inocuidad alimentaria.

Su objetivo principal es garantizar la sanidad de los productos agropecuarios y la inocuidad de los alimentos, tanto para los argentinos, como para los consumidores de los mercados externos a los cuales exporta su producción agroalimentaria, mediante la fiscalización y certificación de los productos y subproductos de origen animal y vegetal, sus insumos y residuos agroquímicos, así como la prevención, erradicación y control de enfermedades animales, incluyendo las transmisibles al hombre, y de las plagas de vegetales que afectan a la producción agropecuaria del país.

Para implementar y promover la acción sanitaria y fitosanitaria, elabora normas y controla su cumplimiento, asegurando la aplicación del Código Alimentario Argentino, dentro de las normas internacionales exigidas.

Asimismo, planifica, organiza y ejecuta programas y planes específicos que reglamentan la producción, orientándola hacia la obtención de alimentos inocuos para el consumo humano y animal.

El Servicio se organiza en un nivel central (direcciones nacionales) y 14 centros regionales, y coordina sus acciones con otras autoridades responsables de la sanidad animal y la protección vegetal a escala federal, provincial y municipal.

La protección vegetal está a cargo, a nivel central, de la Dirección Nacional de Protección Vegetal (DNPV) y sus Direcciones simples: Sanidad Vegetal, Certificación Fitosanitaria, Cuarentena Vegetal y Vigilancia y Monitoreo.

Esta Dirección Nacional ejerce las funciones que la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) establece para las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria (ONPF). Dirige las políticas de protección fitosanitaria de los vegetales, productos, subproductos, derivados, insumos específicos y alimentos, de acuerdo con las normas sanitarias. En este sentido, planifica, programa, organiza, ejecuta y supervisa los planes y los programas destinados a la vigilancia, prevención, detección, control y erradicación de plagas y enfermedades de los vegetales.

Por otro lado, la Dirección Nacional de Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, tiene como objetivo principal el control de la aplicación de las normas de sanidad, calidad y condiciones técnico sanitarias desde el proceso de producción hasta el despacho de los productos.

En este contexto, supervisa los procesos de la cadena de productos agroalimentarios y los establecimientos elaboradores, acondicionadores e industrializadores de productos, subproductos y derivados de origen vegetal.

El conocimiento como herramienta estratégica

El conocimiento en forma oportuna de la situación fitosanitaria de los cultivos permite al productor o sus asesores técnicos tomar decisiones de manejo y control que aseguren una adecuada condición fitosanitaria, optimizando los rendimientos y la calidad del producto obtenido.

Existen sin embargo otros ámbitos donde este conocimiento adquiere una importancia y relevancia distinta, influyendo no sólo en la rentabilidad de una empresa agropecuaria sino también en la economía agrícola nacional en su conjunto. Estos son:

- El acceso a los mercados de exportación de los agro-productos argentinos, para lo cual es necesario oficializar listados de plagas y preparar informes de situación fitosanitaria que permitan al país comprador realizar su análisis de riesgo de plagas y establecer los requisitos para la importación y al país exportador cumplir con los requisitos establecidos, emitir la certificación fitosanitaria de exportación. El conocimiento de la situación fitosanitaria permite fortalecer la capacidad negociadora de la Argentina, evitando que estos requisitos sean injustificados o excesivos.

- El desarrollo de acciones preventivas a nivel nacional o provincial que permitan alertar sobre cambios en la situación de las plagas a nivel regional o nacional, para evitar el ingreso a nuestro país de nuevas plagas, que podrían generar graves pérdidas y serios impactos ambientales y sociales o asistir en la ejecución de los programas fitosanitarios y en el desarrollo de los planes de contingencia.

En estas escalas de trabajo resulta clave la concientización y la participación de todos aquellos que de una manera u otra intervienen en la producción y la comercialización de los productos agrícolas. Por ello, el Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo (SINAVIMO) coordinado por la Dirección de Vigilancia y Monitoreo, pone énfasis en la organización de una red de referentes fitosanitarios que impulse este intercambio de información, integrando y optimizando el uso de los recursos disponibles a nivel nacional y otorgando un sólido sustento técnico-científico a las declaraciones brindadas. Paralelamente y de manera complementaria, en situaciones de especial relevancia, realiza monitoreos a campo para conocer la situación de una plaga o de un cultivo en el país.

Intervención del SENASA en las cadenas productivas de cítricos y Prunus

Cuarentena vegetal

El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria tiene una activa participación a lo largo de toda la cadena productiva y de procesamiento de la fruta. Realiza el control de las importaciones del material de propagación en base a la evaluación de riesgo recomendada por la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, con el fin de prevenir la introducción y/o dispersión de plagas cuarentenarias o asegurar su control oficial. Para ello, el SENASA mantiene en funcionamiento un sistema de Autorización Fitosanitaria de Importación (AFIDI), mediante el cual se analizan los criterios o factores de protección de los cultivos en el campo, de las plagas de los vegetales (hongos, bacterias, virus, nematodos, malezas, etc.).

Sanidad del material de propagación

A su vez, los viveros y materiales de propagación se encuentran bajo control del SENASA a efectos de prevenir la distribución de determinadas plagas en las zonas de cultivo. Para ello, funciona en el ámbito de la DNPV el Programa "Sanidad de Material de Propagación Vegetal", cuya finalidad es fiscalizar la sanidad del material vegetal de propagación y multiplicación en viveros, de acuerdo con las normas establecidas por la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria. Este programa es responsable de llevar adelante el registro nacional fitosanitario de operadores de material de propagación, micropropagación y/o multiplicación vegetal (Renfo) que instaura la figura del responsable técnico y el uso de la guía de sanidad para el tránsito de plantas y sus partes en todo el territorio nacional. Asimismo, se ocupa de generar y/o implementar la normativa relacionada con la materia.

Programas fitosanitarios

Para algunas plagas presentes en el país y que resultan de especial importancia por sus daños o impacto en el comercio, el SENASA desarrolla Programas Fitosanitarios. Entre éstos, el Programa Nacional de Control y Erradicación de la Mosca de los Frutos (PROCEM) se creó para disminuir y erradicar la Mosca de los frutos, con el fin de mantener abierto el acceso a los mercados y disminuir las pérdidas económicas del sector frutihortícola provocada por dos

especies de la Mosca de los frutos: *Ceratitis capitata* (mosca del mediterráneo) y *Anastrepha fraterculus* (mosca sudamericana de la fruta). Los objetivos son implementar estrategias de control para disminuir y erradicar esta plaga, certificar y proteger zonas libres de Mosca de los frutos, mejorar la inserción y competitividad de los productos frutihortícolas nacionales en los mercados externos e internos, alcanzar una mejora sustancial del status sanitario de Argentina, ampliar las áreas de manejo de Mosca de los frutos en la región del NEA y NOA, conocer la distribución y características poblacionales de las diferentes Mosca de los frutos, capacitar a productores y asistentes técnicos en el manejo integrado de plagas, realizar campañas de difusión y concientización de la población respecto a esta problemática en la región. El desarrollo del programa consiste en el monitoreo y detección de la plaga a través del trapeo y muestreo de frutos, en control químico y cultural mediante la técnica del insecto estéril y en el sistema de protección cuarentenaria.

Calidad e inocuidad

Con el fin de adecuar las pautas higiénico sanitarias a la normativa internacional vigente, fortaleciendo así la comercialización de los productos frutihortícolas argentinos en el mercado internacional, y garantizar la inocuidad de los alimentos distribuidos en el país, el SENASA elabora normativas que deben cumplir las personas y establecimientos elaboradores, acondicionadores, industrializadores y de comercialización mayorista y lleva adelante los registros de establecimientos de empaques de frutas y hortalizas y establecimientos de comercialización mayorista de estos productos. Estos registros incluyen a los frigoríficos para frutas, y establecimientos de empaque de cítricos y *Prunus* para mercado interno y para exportación.

Certificación fitosanitaria de exportación

Por otra parte, el SENASA emite la certificación fitosanitaria de exportación, avalando que los envíos cumplan con los requisitos fitosanitarios establecidos por el país importador, contribuyendo de esta manera con la protección de los cultivos y facilitando el comercio internacional.

En particular, lleva adelante un Programa de Certificación de Fruta Fresca Cítrica para la exportación, el cual surgió de la necesidad de dar cumplimiento a los acuerdos bilaterales entablados con los países compradores. Este Programa tiene como finalidad garantizar que la fruta fresca cítrica cumpla con las exigencias fitosanitarias establecidas en la legislación de los países importadores. En él se define la obligatoriedad de adoptar diferentes medidas fitosanitarias en las sucesivas etapas del cultivo y se reglamentan los procedimientos específicos en las plantas de empaque y en puerto.

Asimismo, a fin de cumplir con los requisitos establecidos con relación a la plaga *Monilinia fructicola* por la Unión Europea, el SENASA desarrolló un instructivo para la exportación de fruta fresca de *Prunus* L. con ese destino, que garantice la certificación otorgada. Con este fin, productores, empacadores y exportadores deben cumplir con la normativa general de SENASA e inscribirse además dentro de este procedimiento.

El productor debe implementar un plan de prácticas culturales y tratamientos fitosanitarios anuales para el control de *Monilinia* spp. y debe verificarse la trazabilidad de la fruta para exportación. Para aquellas partidas con fecha de arribo a la Unión Europea prevista entre el 15 de febrero y el 30 de septiembre, el SENASA deberá certificar como declaración adicional que los frutos se han sometido a una inspección y un tratamiento adecuados para garantizar el control de *Monilinia* spp.

Plagas de Denuncia Obligatoria

El SENASA ha establecido la obligación de comunicar la aparición de aquellas plagas que pueden causar graves perjuicios a la producción, el comercio, la salud de la población y el medio ambiente, en el marco de los Programas Fitosanitarios desarrollados de manera conjunta con organismos estatales y privados relacionados con la protección vegetal a nivel federal, provincial y municipal.

Las plagas que actualmente son de denuncia obligatoria para cítricos y *Prunus*, son el Huanglongbing (HLB) y el Plum Pox Virus (Sharka), ambas plagas de carácter cuarentenario para nuestro país.

Con relación al HLB, desde el Programa Nacional de Prevención de HLB, se ha trabajado fuertemente en la difusión y capacitación sobre esta enfermedad de los cítricos y los riesgos de su potencial ingreso a nuestro país. Además se han reforzado los controles en todos los pasos fronterizos que representan un riesgo y, a fin de proteger nuestra citricultura, se está trabajando en un programa de monitoreo y detección precoz de la enfermedad que incluye la toma de muestras de material vegetal con sintomatología sospechosa e insectos (*Diaphorina citri*) para su

posterior diagnóstico en laboratorio. Como resultado de estas actividades se han monitoreado todas las áreas citrícolas del país y se han tomado más de 14000 muestras. Desde la confirmación de una planta positiva a *Candidatus Liberibacter* spp. en el mes de junio de 2012 se inicio la ejecución de un Plan de Contingencia en el área de la detección (Departamento General Manuel Belgrano, Misiones), con el objetivo de erradicar el brote de la enfermedad. Para lograr este objetivo se realizan acciones de monitoreo intensivo, toma de muestras, erradicación de las plantas enfermas, control del vector y sensibilización del área abarcando toda la zona norte del Departamento antes mencionado. En base a los datos mencionados, Argentina mantiene su condición de país libre de HLB manteniéndose a la enfermedad bajo control oficial.

Por su parte, la raza D del Sharka, que afecta a frutales de carozo (ciruelo, damasco y duraznero), fue detectada en la provincia de San Juan (Pocito) a fines de 2004, declarándose en ese momento la emergencia fitosanitaria y desarrollándose una serie de medidas a fin de mantener su estatus cuarentenario. Estas medidas incluyen: erradicación de las plantas de *Prunus* presentes en la finca afectada, regulación del movimiento de todo el material vegetal (excepto frutos) del género *Prunus* en el territorio nacional, denuncia obligatoria de la presencia de sintomatología sospechosa, requerimiento de autorización por parte del SENASA para la extracción de yemas, previa constatación en laboratorio de la sanidad de las plantas yemas y monitoreo a campo de la presencia de síntomas sospechosos.

Producción de plantas cítricas certificadas

Norberto Angel. INTA San Pedro.

Los cítricos son afectados por problemas sanitarios entre los cuales se pueden destacar plagas como la mosca de la fruta, mosca blanca, cochinillas, minador de la hoja, ácaros, pulgones y enfermedades tales como cancrrosis, mancha grasienta, psorosis, exocortis, gomosis, declinamiento, HLB, etc. Dentro de esta problemática sanitaria, las enfermedades producidas por "virus" - como generalmente se los agrupa- involucran en realidad no solamente virus sino también viroides, micoplasmas y bacterias. Estos y otros problemas sanitarios son responsables de causar daños a la producción llegando en algunos casos a producir la muerte de los árboles, lo cual tiene una significación aún mayor si consideramos que se trata de una plantación perenne. MORENO et al (1990) estiman que en el mundo las enfermedades transmitidas por injerto ocasionan, como media, pérdidas en la producción del 15 al 25%.

Debido a las graves consecuencias que implica para la citricultura de un país la producción de material sin control, es que se han implementado en diferentes países del mundo programas de certificación.

Un Programa de certificación es un conjunto de normas que se deben observar durante el proceso de propagación que garantizan el mantenimiento del estatus sanitario y genético del cultivar y del portainjerto e incluye la descripción de aspectos varietales, morfológicos y sanitarios, zonas de producción autorizadas, registros de viveros, categorías de establecimientos, documentación que se debe presentar, forma de identificación de materiales; entre las principales definiciones.

Los programas de cuarentena y de saneamiento brindan la fuente del material libre de patógenos, y su distribución es responsabilidad del programa de certificación, el cual exige además diferentes evaluaciones durante el proceso de propagación para verificar la ausencia de los mismos.

La producción de plantas cítricas certificadas exige actualmente adecuar aspectos que hacen al manejo de la producción tradicional a campo para realizarla en invernáculo.

Hay cuestiones comunes que son independientes del sistema de producción y otras particulares relacionados a cada uno de los sistemas mencionados.

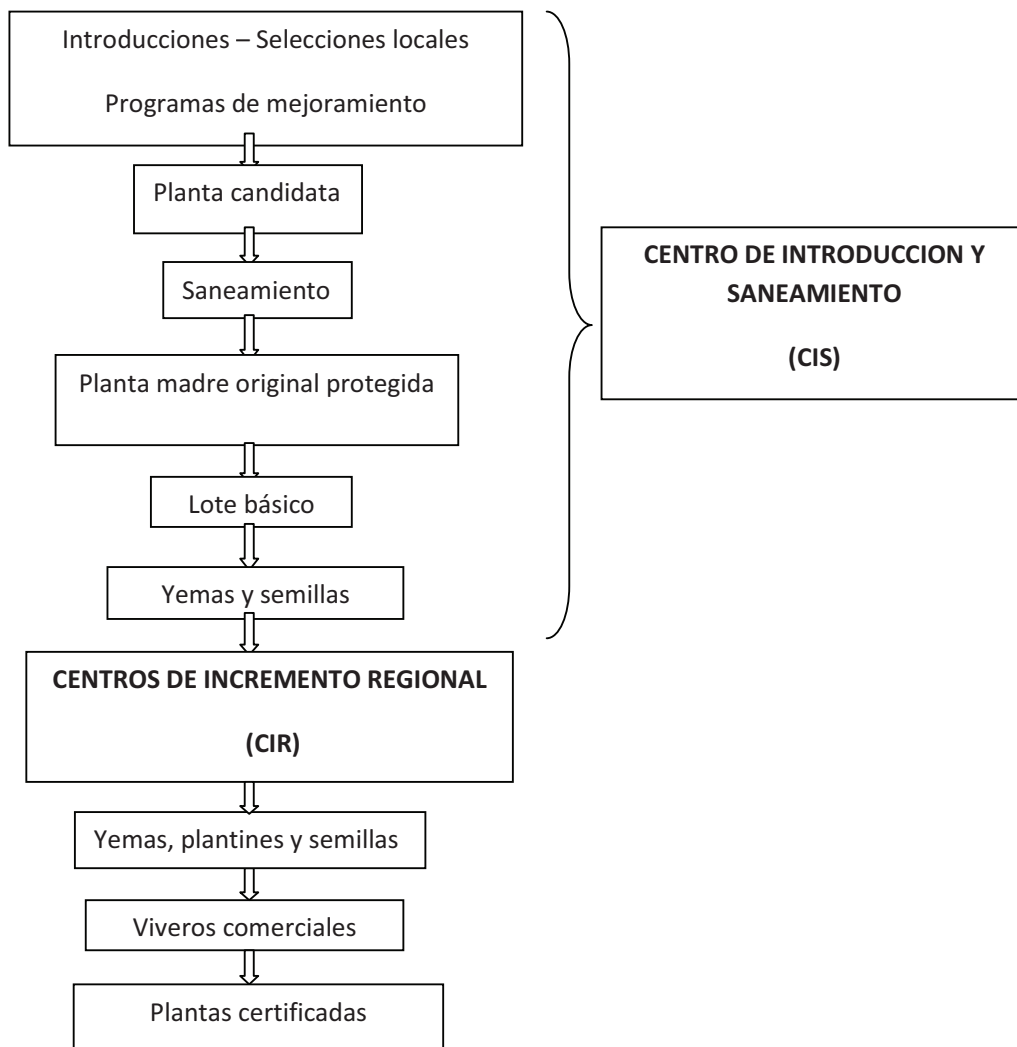
La producción de plantas cítricas en Argentina, para cumplir con el requisito de certificación debe producirse en invernáculos cuyas características están definidas en la resolución N° 930 del SENASA.

Fue a comienzos de la década del 90 cuando el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria inició la organización de la provisión de material cítrico selecto para todo el país a través del Programa de Mejoramiento Cítrico Varietal y Sanitario para Argentina (PROCITRUS).

Actualmente existen en Argentina dos Centros de introducción y saneamiento de material cítrico (CIS), uno ubicado en la EEA INTA Concordia y el otro en la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes, Ministerio de Desarrollo Productivo del Gobierno de Tucumán.

El objetivo de estos centros es la obtención, producción, mantenimiento y distribución de material de portainjertos y cultivares de especies cítricas certificado por su identidad varietal y estado sanitario. Estos materiales son distribuidos a diversos centros de incremento y distribución de material de propagación (CIR), desde los cuales llega a los viveristas.

El esquema operativo es el siguiente:



A continuación nos ocuparemos de resumir en este informe cuales son las principales características a tener en cuenta en el manejo para producir plantas cítricas certificadas de acuerdo a las resoluciones vigentes.

1. Lo primero y básico es conocer que muchas de las enfermedades y plagas consideradas como primarias o más importantes podemos estar propagándolas si no tenemos en cuenta el origen del material vegetal, sean yemas o plantines. De allí que la primera y más importante de todas las recomendaciones es utilizar materiales de propagación de identidad y sanidad certificados. Hoy existen estos materiales disponibles en los diferentes centros de incremento oficiales o privados existentes en el país.

2. Es muy importante tener en cuenta todas las medidas de prevención que aseguren la higiene dentro del invernáculo y al mismo tiempo puedan prevenir el ingreso de ciertas plagas o enfermedades. Entre ellas se destacan:

El personal debería ser asignado únicamente a esta tarea. En el caso que deba realizar otras actividades dentro de un vivero, tener en cuenta que al ingresar al invernáculo debe hacerlo evitando trasladar cualquier residuo vegetal, cambiándose la ropa e higienizándose de manera de evitar trasladar agentes causantes de enfermedades o bien vectores de las mismas u otros insectos considerados como plagas para las plantas cítricas.

Las herramientas que se utilizan deben ser de uso exclusivo para el invernáculo. Por ejemplo mochilas para realizar tratamientos sanitarios, contenedores, tijeras de podar, navajas de injertar, palas, etc.

Existen diversos desinfectantes a los cuales se puede recurrir de acuerdo al tipo de material a desinfectar:

- Manos o piel en general y ropas: Los jabones antimicrobiales son indicados para lavarse las manos y la ropa, previniendo la canchrosis de los cítricos. Estos "surfactantes" están considerados seguros para el uso humano como un agente de limpieza.

- Equipos y herramientas: Los compuestos de amonio cuaternario, el cloro (menor residualidad y efecto corrosivo en algunas superficies), son usados para desinfectar equipos y herramientas rociándolos con un rociador de mano o con un pulverizador. Las cantidades del desinfectante que se usan son pequeñas y las exposiciones de los trabajadores se minimizan por el equipo de protección del aplicador no advirtiéndose ningún efecto adverso para los trabajadores.

- Metales – Madera – Plásticos - calzados: Amonios cuaternarios, hipoclorito de sodio, bactericidas y fungicidas específicos a base de cobre.

- Los productos recomendados para diferentes equipos no deben aplicarse al personal. Por las bajas dosis empleadas y el reducido tiempo de exposición, no se asocia su empleo a impactos ambientales adversos.

Dentro del invernáculo, si las plantas son criadas en envases plásticos, estos deben descartarse. Si se reutilizan, desinfectarlos empleando los productos mencionados para estos materiales.

3. El sustrato que se emplee debe ser el adecuado. Existe información acerca de las características físico – químicas más convenientes. En cualquier caso, además de asegurarse que reúnan las propiedades adecuadas para criar plantas cítricas, debe desinfectarse. Para este objetivo existen diversas alternativas a las cuales puede recurrirse y cuya conveniencia es más o menos adecuada de acuerdo a las zonas y volumen a desinfectar.

4. La calidad y cantidad del agua de riego son aspectos de suma importancia. Debemos conocer la conductividad y el pH del agua que utilizemos y efectuar las correcciones que correspondan. Un riego excesivo puede ocasionar asfixia de raíces. De acuerdo al sustrato empleado y el consumo de la planta en relación a la época del año, deberemos ajustar el volumen y la frecuencia de riego.

5. También es muy importante el tipo y cantidad de fertilizante a aplicar. Este debe ser el adecuado en función del balance entre la demanda de la planta cítrica y el contenido de nutrientes del sustrato empleado. Un mal manejo de la fertilización puede hacer que la planta sea más susceptible al ataque de plagas y enfermedades, afectar el equilibrio nutricional llegando a comprometer el desarrollo de la planta. Existen en el mercado diversos formulados para utilizar en plantas que se producen en contenedores.

6. El portainjerto empleado puede ser más susceptible o tolerante a algunas enfermedades. Por ejemplo el Limón Rugoso es más sensible que el Poncirus Trifoliata a la Gomosis o Phythophthora.

7. Al momento de realizar el injerto y el descopado, recordar que los implementos que se utilicen también deben estar adecuadamente desinfectados.

8. El calendario sanitario a emplear puede variar en función de los comentarios anteriores o situaciones particulares. Sin embargo, de acuerdo a nuestra experiencia entre las enfermedades, la de mayor importancia o incidencia es la Phythophthora. Entre las plagas hay que estar muy atentos a las cochinillas, pulgones, minador, mosca blanca y ácaros. El empleo de tela de malla antiinsectos y la instalación de la doble puerta de acceso con antecámara entre ellas, son factores que limitan la entrada de las plagas mencionadas. La instalación de trampas cromáticas pegajosas y el monitoreo permanente contribuyen a minimizar la posibilidad de sufrir los problemas sanitarios mencionados, tomando las decisiones en forma oportuna.

9. Entre los agroquímicos de uso frecuente para prevenir enfermedades y controlar plagas se pueden mencionar productos que corresponden a las siguientes clasificaciones químicas: Avermectinas, Carbamatos, Derivados del petróleo, Fenilamidas, Fosfonato de Aluminio, Fungicidas Inorgánicos, Neonicotinoides, Organofosforados, Piretroides, etc.

Bibliografía

ANDERSON, C; COSTA, N; PLATA, M; AND LAROCCA, L. 1993. The NE Argentinian Citrus Budwood Multiplication Program. Proc. IV ISCN Congress: 43-49, South Africa.
ANGEL, A. 2001. Producción de plantas cítricas bajo cubierta plástica. EEA INTA San Pedro, Buenos Aires.

- LIMA, J. 2011. Como pelar semillas de cítricos eficientemente. Tree Source Citrus Nursery, California, USA. 9 th. International Congress of Citrus Nurserymen. Tucumán, Argentina.
- LLATSER, F. 2011. The Spanish program of citrus virus free propagation material: Cooperation with the private sector. Gerente Asociación Viveristas Agrios S. A. España. 9 th. International Congress of Citrus Nurserymen. Tucumán, Argentina.
- MARCO, G. 1993. Proposal for a National Citrus Budwood Certification Program in Argentina. Proc. IV ISCN Congress: 39-42, South Africa .
- MORENO, P; y ROISTACHER, C. 1990. Las enfermedades de los citrus transmisibles por injerto: una puesta al día. Tristeza. Phytoma 20: 29-37, España.
- PROGRAMA NACIONAL DE PREVENCIÓN DEL HLB. Un trabajo conjunto de la Nación, las Provincias, el sector productivo y la gente para evitar poner en riesgo la citricultura argentina. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Presidencia de la Nación.
- SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA (SIENAVEF). 2012. Ficha Técnica Cancro de los Cítricos *Xanthomonas citri* subsp. *Citri* (Xcc). Dirección Nacional de Sanidad Vegetal. Centro Nacional de Sanidad Fitosanitaria. México, DF. 23 p.
- SMITH, R. 2011. Citrus nursery checklist for all components of tree growth. Tree Source Citrus Nursery, California, USA. 9 th. International Congress of Citrus Nurserymen. Tucumán, Argentina.
- ZUBRZYCKI, H. Y DIAMANTE, A. I. Principales portainjertos para cítricos. INTA, EEA Bella Vista, Corrientes
- ZUBRZYCKI, H.; GNOATTO, I; BOLESO, J. Y DIAMANTE, A. 1983. Nuevo sistema para multiplicación cítrica. Vivero bajo cobertura plástica. INTA, EEA Bella Vista, Corrientes. IDIA Enero – Abril.
- PROGRAMA NACIONAL DE PREVENCIÓN DEL HLB. Un trabajo conjunto de la Nación, las Provincias, el sector productivo y la gente para evitar poner en riesgo la citricultura argentina. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Presidencia de la Nación.
- PROYECTO PROZONO. 1998. Eliminación del Bromuro de Metilo (BrMet). Convenio INTA ONUDI.
- RESOLUCIONES DEL SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA (SENASA):
- 149/1998 y 811/2004, ex SAGPYA, normas para la producción, comercialización e introducción de plantas cítricas de vivero y sus partes, siendo las autoridades de aplicación de las mencionadas normas, el INASE y el SENASA.
 - 312/2007 de la ex SAGPYA, se crea el Registro Nacional de Operadores de Material de Propagación, Micropropagación y/o Multiplicación Vegetal (RENFO).
 - 447/2009, prohibición de producción, plantación, comercialización y transporte del Mirto.
 - 458/2009 del SENASA, declara el alerta fitosanitario por Huanglongbing (HLB).
 - 930 /2009 del SENASA, establece la obligatoriedad de producir y mantener todo el material de propagación de cítricos incluida la planta terminada en viveros bajo cubierta que cumplan con determinados requisitos (Cobertura plástica, aberturas protegidas con tela de malla anti insectos, doble puerta de acceso, con antecámara entre ellas, equipamiento de desinfección de vestimenta, manos y utensilios). Rige a partir del 1/1/2011. Los materiales producidos con anterioridad a esa fecha en viveros a cielo abierto, tendrán como plazo máximo para su venta, traslado y plantación hasta el 1º de julio de 2012, fecha después de la cual deberán ser destruidos.
 - 959/2009, declara la emergencia fitosanitaria con respecto al HLB.

Producción de plantas de *Prunus* certificadas

La calidad como paradigma

María Elena Daorden. INTA San Pedro.

La actividad viverística constituye el eslabón inicial de la cadena agroalimentaria. Las plantas o sus frutos pueden concluir en la mesa del consumidor, en un monte frutal, en una parquización ó adornando una vivienda.

Para alcanzar niveles de productividad que garanticen al sector viverístico y frutícola, competitividad y sostenibilidad se hace fundamental disponer de materiales de propagación de **calidad**.

En el concepto de **calidad** se incluyen **aspectos fitosanitarios e identidad varietal o genética**, ambos son de fundamental importancia en cultivos de propagación agámica ya que a partir de una planta pueden obtenerse miles de individuos.

En cuanto a los **aspectos fitosanitarios**, existen plagas y enfermedades que comprometen la productividad del cultivo y su longevidad, afectando el potencial productivo del cultivo. La **identidad genética** permite tener la certeza que el producto que se adquiere sea efectivamente el deseado.

Para garantizar la calidad del material vegetal en cultivos de propagación agámica es necesario implementar un **Programa de Certificación** que no es más que establecer condiciones de producción de plantas que responden a una Norma.

Los **Programas de Certificación** consisten en definir *a priori* las condiciones en que se realizarán las etapas de multiplicación, a partir de una *Planta Inicial* para obtener los volúmenes requeridos. La *Planta Inicial* puede obtenerse a partir de materiales locales seleccionados en base a sus características productivas y comportamiento agronómico o, a partir de materiales introducidos. Los materiales locales con frecuencia son sometidos a **Programas de Saneamiento** para eliminar plagas o enfermedades que afectan su calidad. Para los materiales introducidos se aplican **Programas de cuarentena** que impiden la introducción de plagas inexistentes en el país o región y que pueden comprometer la viabilidad del cultivo.

El primer paso es establecer la condición sanitaria del material vegetal que va a ser incluido en un **Programa de Certificación** como *Material inicial*, aplicando técnicas y metodologías de diagnóstico adecuadas (serología, plantas indicadoras, PCR). Luego de las pruebas de diagnóstico, si la planta seleccionada como candidata a *Planta inicial* tuviera presencia de plagas o enfermedades y no es posible conseguir una planta sana de otra fuente, se requerirá la aplicación de técnicas que permiten liberar de plagas o enfermedades a ese material de interés, entre ellas pueden mencionarse el cultivo de tejidos, la termoterapia, la quimioterapia ya sea individualmente o en forma combinada.

Cultivo de tejidos

Cultivo de meristemas y micropropagación:

El cultivo *in Vitro* se inicia empleando ápices de 0.3-0.5 mm (meristema con uno o dos primordios foliares). Los meristemas sembrados en medios de cultivo solidificados con agar se identifican convenientemente y generarán plántulas en aproximadamente a 6-12 semanas de sembrados. La propagación se identificará de manera que cada ápice dé origen a un clon (una línea de descendencia). Al menos 3 plantas de cada clon son analizadas para los patógenos que se estableció eliminar. Este control sanitario se realizará mediante técnicas inmunoenzimáticas (DAS-ELISA o sus variantes) y/o técnicas moleculares (PCR). La línea de descendencia que no supere este control será desechada. Las siguientes líneas continuarán siendo micropropagadas, luego de lo cual pasarán a una etapa de rizogénesis.

Ambientación del material obtenido *in Vitro*

Una vez enraizadas las plántulas obtenidas *in vitro* y pertenecientes a clones “limpios” se descalzarán del medio de cultivo, se lavarán cuidadosamente sus raíces hasta retirar la totalidad del medio agarizado y se ubicarán en contenedores plásticos conteniendo mezcla de sustratos esterilizados. Se ubicarán dentro de un invernadero con alta humedad relativa (90-100%) y temperatura y fotoperíodo controlados. Se realizan controles sanitarios periódicos en todos los clones logrados.

Pruebas de diagnóstico (Serológicas o PCR)

Se llevarán a cabo las pruebas de diagnóstico de enfermedades que aseguren que el material se encuentra libre de las principales enfermedades que atacan el cultivo (en este caso particularmente Sharka).

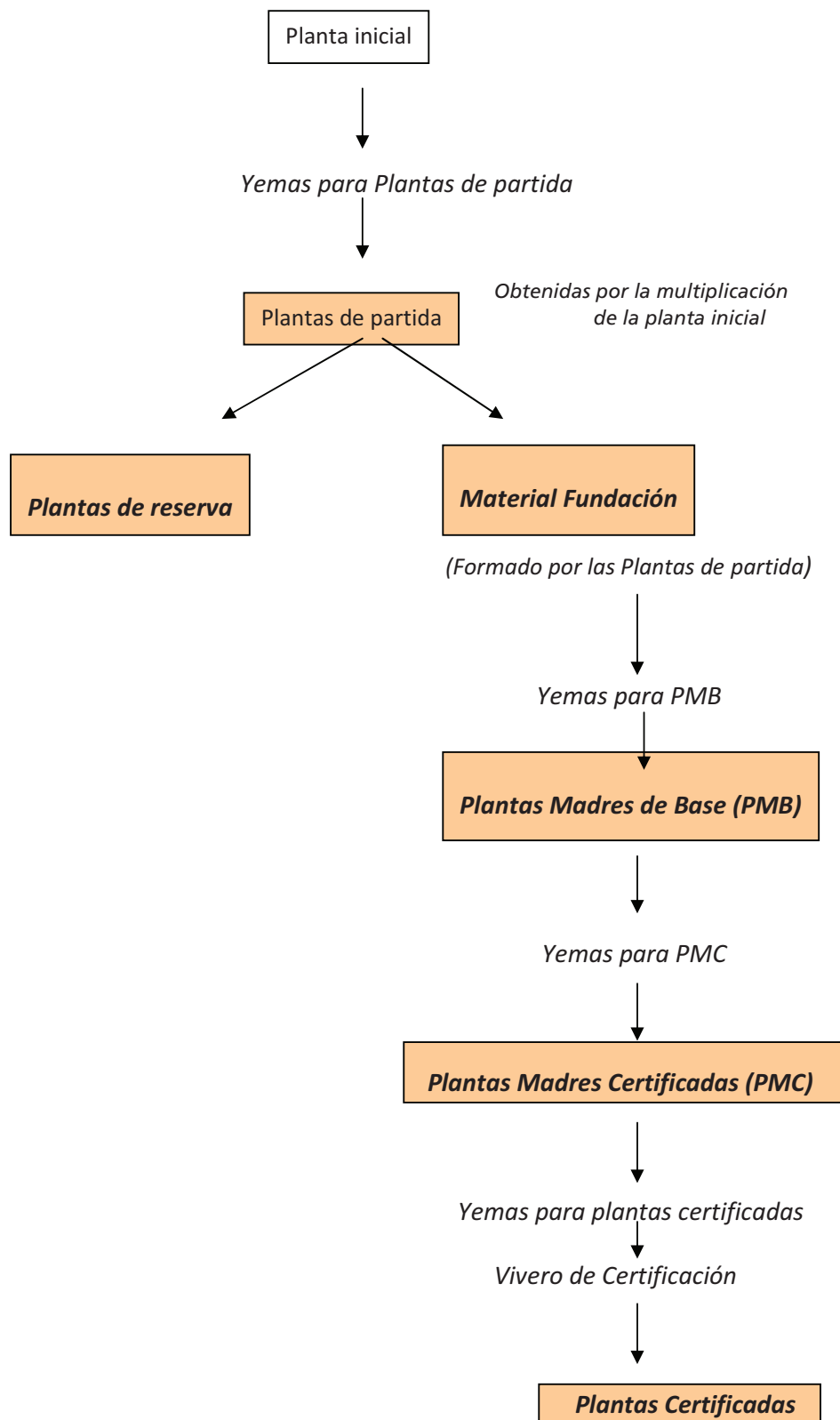
Una vez cumplidos los requisitos que aseguran la calidad fitosanitaria del *Material inicial* se constituye un **Bloque o lote Fundación** del cual se extraerá material para futuras multiplicaciones con la finalidad de incrementar su disponibilidad.

En las etapas de incremento de material se deberán minimizar los riesgos de contaminación y realizar controles periódicos que den garantías del mantenimiento de la calidad a lo largo del proceso.

*Por Resolución 834/2005 de la entonces Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos fueron aprobadas las Normas para la Producción, Comercialización e Introducción de Plantas de Vivero de Frutales de Hoja Caduca y sus Partes. Estas Normas permitieron fijar un Sistema de Certificación para Producción de Plantas de Vivero de Frutales de Hoja Caduca que si bien es **optativo** se destaca como un instrumento fundamental en la búsqueda de la calidad de planta producida.*

Comprender que la calidad genética y sanitaria de los materiales con los que se inicia el cultivo es uno de los diferentes factores que afectan el escenario de los cultivos de propagación agámica en general, y los frutales de hoja caduca en particular, puede aportar nuevos elementos a la hora de proponer o evaluar un modelo de calidad.

Esquema de certificación



Las plataformas informáticas al servicio de la fruticultura de precisión

Sergio Garrán. INTA Concordia.

Dos conceptos: ¿Qué significa fruticultura de precisión?

Realizar un manejo específico a cada condición del sitio. Por eso también se la llama manejo específico de sitio (1, 6).

Sitio: Espacio o lugar tridimensional del terreno con características homogéneas en cuanto al ecosistema (suelo-clima-comunidad biótica-cultivo-manejo) al cual pertenece. Un lote o espacio productivo suele estar conformado, frecuentemente, por más de un sitio. Un lote frutal es en la actualidad manejado como si fuera un sitio. Una finca o establecimiento frutal suele estar conformado por un conjunto de lotes o unidades productivas, que se diferencian entre sí por alguna o un conjunto de características comunes como puede ser la especie/ variedad comercial / portainjerto, la edad, las distancias de plantación, el sistema de manejo, etc. Dada la heterogeneidad espacial del terreno y su ambiente (biótico y abiótico), es frecuente que en un mismo lote frutal estén representados más de un sitio. El salto de la fruticultura tradicional hacia la de precisión está conformado, entre otras cosas, por el hecho de que permite diferenciar los manejos que se realizan del cultivo, aún dentro de un mismo lote, en función de sus diferentes sitios. La identificación y caracterización de las variaciones espaciales en los distintos componentes que definen el ecosistema del cultivo permite diferenciar los diferentes sitios dentro de un lote. Las técnicas geoestadísticas permiten redefinir y mapear, a partir de datos muestrales, esa variación espacial y definirlos con mayor precisión. Una vez definidos los mismos, se podrá variar el manejo de los mismos en función de sus características diferenciales, buscando optimizar el uso de los recursos disponibles con mínimo impacto ambiental y económico.

¿Qué es una plataforma informática?

Es un sistema computarizado que recibe información de diferente naturaleza y donde la misma es procesada, analizada, interpretada y luego los resultados obtenidos se vuelven de alguna manera, disponibles para el usuario. El sistema está conformado por un conjunto de equipos ("hardware") y de programas ("software") dispuestos bajo una arquitectura o solución tecnológica tal que permita la captación, transporte, procesamiento y divulgación de la información obtenida a partir de datos de diferentes características introducidos al sistema. Las ventajas de estas plataformas es la de brindar en tiempo y forma información de valor para la toma de decisiones en los más diversos campos del conocimiento e incluso en las actividades de todos los días. Esto también es válido para las distintas facetas de la actividad agropecuaria; desde la disponibilidad de stocks o insumos agropecuarios, a los precios, las normativas que rigen sus diversos aspectos hasta la evolución espacial y temporal de variables climáticas, edáficas, de los distintos cultivos, así como también de sus plagas y enfermedades. El desarrollo de las mismas es bastante reciente dado que el desarrollo de la computación "explotó" a partir de la década del /90 (1990); pero sus aplicaciones y beneficios se vieron notablemente potenciados con el desarrollo paralelo de los nuevos medios de comunicación y sistemas de transferencia de datos, tales como Internet, la comunicación por telefonía celular y satelital. Las plataformas informáticas basadas en la Web tienen la enorme ventaja de que el acceso a la información almacenada en un servidor central está disponible las 24 h del día y desde cualquier sitio con acceso a Internet.

Avances en los siguientes campos del conocimiento:

- Computación (“software” y “hardware”)
- Comunicaciones
- Información (Un ejemplo: los sistemas de posicionamiento e información geográfica)
- Electrónica
- Automatismos y Robótica
- Imágenes espectrales (satelitales, aéreas, terrestres)
- Inteligencia artificial
-

han sido claves para el desarrollo de las plataformas informáticas y en las aplicaciones a la agricultura de precisión (3, 5, 9). En las Simposios y Conferencias, cada vez más frecuentes e importantes, sobre agricultura de precisión, la gran mayoría de los trabajos e innovaciones que se presentan, están relacionadas con aplicaciones de estas ciencias a los más diversos aspectos de la actividad agropecuaria (3, 5). Ese también fue el caso del Primer Simposio sobre aplicaciones de la agricultura de precisión a los cultivos frutales y hortícolas, realizada en Orlando, Florida, EEUU en enero de 2008 (5).

Una condición clave para el desarrollo de aplicaciones de plataformas informáticas para la agricultura de precisión es la necesidad del trabajo interdisciplinario entre especialistas de muy diferentes áreas del conocimiento (2, 3, 5, 8, 11, 13). Se requiere el trabajo conjunto del agrónomo (fitopatólogo, entomólogo, especialista en nutrición y riego) con especialistas en otros campos (análisis espectrales de imágenes, electrónica, automatismos y robótica, inteligencia artificial, etc.) y también con los usuarios finales de esas aplicaciones, el técnico asesor y el propio productor.

Otro gran cambio que se observa en el desarrollo e implementación de todas estas nuevas aplicaciones tecnológicas es la participación activa de empresas y emprendedores privados; las que aportan una dinámica y creatividad que a veces los organismos públicos no las poseen (2, 3, 5, 9, 10, 13).

Además, la disponibilidad de una gran cantidad de información como la que se genera con estas plataformas informáticas, ha permitido el desarrollo y la aplicación de nuevos conceptos y herramientas para el tratamiento, análisis e interpretación de los datos. Esto ha generado una nueva especialidad, la denominada **“Minería de Datos”** (“data mining” o “Big data”) (8, 9, 13).

Se han desarrollado plataformas informáticas a distintos niveles o escalas. Desde aquellas que brindan información sobre un aspecto muy específico o puntual relacionado con el cultivo, como el caso de una pulverizadora a dosis variable, hasta aquellas que cubren áreas geográficas más extensas, incluso a nivel mundial, como el caso de las utilizadas para la elaboración de los modelos climáticos o de circulación oceánica (3, 5, 9, 13). Como ejemplos de las primeras, se pueden mencionar los sistemas para la detección de frutos, malezas o enfermedades en base a imágenes espectrales emitidas por los objetos, captados tanto a nivel de la canopia del cultivo como desde el aire por artefactos voladores o satélites (3, 5). El desarrollo de los sistemas de posicionamiento global y de información geográfica han sido claves para poder georreferenciar y “contactar” los objetivos (sitios, plantas, frutos, hojas, tractores, maquinarias) (1, 3, 5). Ello está permitiendo el desarrollo de nuevas tecnologías e instrumentos para medición de rendimientos y / o calidad a microescala (a nivel de planta o microparcela), así como de las variables edáficas (humedad, salinidad, nutrientes), ambientales (microclimáticas) e incluso de los niveles de infestación de plagas o de infección de enfermedades (2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13). Así se desarrollan equipos de riego, de fertilización, de aplicación de herbicidas e incluso pulverizadores a dosis de aplicación variables (1, 3, 5, 11). Estos equipos, incorporados a la maquinaria específica arrastrada por un tractor, captan a medida que se trasladan por dentro del cultivo, los cambios en las valores de la variable en cuestión, procesan esa información, ajustan las dosis de aplicación y la ejecutan, todo ello realizado en tiempo real (1, 3, 5, 6, 11). Paralelo a ello hay todo un desarrollo de la robótica y de los automatismos que permite la ejecución de estas acciones o maniobras con una menor intervención del operario y reduciendo así los riesgos toxicológicos y de accidentes de trabajo (3, 5, 9, 11). Otras plataformas informáticas recolectan información a nivel predial, regional, nacional e incluso continental y mundial. A las mencionadas plataformas que captan

información geográfica y ambiental, se suman otras que recopilan información fenológica de los cultivos o/y de plagas y enfermedades (2, 7, 8, 10, 13).

La agricultura de precisión en el mundo

La Sociedad Internacional de Agricultura de Precisión (ISPA, <https://www.ispag.org/>), es una organización científica cuyo objetivo es promover el intercambio de información en temas de la especialidad a nivel global, incluyendo el apoyo a la organización de eventos relacionados a estos temas tales como Simposios y Conferencias y la edición de una revista (International Journal on Precision Agriculture) (6). En fruticultura también se vienen generando distintos desarrollos desde hace varios años, como los sistemas para cosecha mecánica hasta nuevos emprendimientos relacionados con el recuento digital de frutos, fertilización y riego por sitio, entre otros (11).

La agricultura de precisión en la R. Argentina

En nuestro país, su desarrollo es muy significativo en cultivos extensivos y la EEA Manfredi del INTA ha jugado un rol central, liderando estas acciones junto con empresas privadas nacionales e internacionales. Realiza cursos anuales de nivel internacional sobre el tema. Información actualizada y de interés está disponible en Red de Agricultura de Precisión (página Web) de esa EEA (1).

En otros centros de INTA también se vienen desarrollando aspectos relacionados con la fruticultura de precisión. Merecen mencionarse los avances en la tecnología de las pulverizaciones así como en el desarrollo de programas para monitorear las infestaciones de plagas llevadas a cabo por la EEA Alto Valle del INTA, el uso de imágenes espectrales para monitorear los estados hídricos y nutricionales de las vides realizados por la EEA Mendoza del INTA (12). Durante el período 2006-09 se desarrolló en INTA un Proyecto Nacional Frutales sobre Fruticultura de Precisión (12). Algunas de esas líneas de trabajo continúan en la actualidad. En el Instituto de Ingeniería Rural del INTA Castelar también se están realizando diversos desarrollos relacionados con la tecnología de las pulverizaciones y el control de las malezas. En la EEA INTA Famaillá se ha implementado un convenio con empresas privadas en la aplicación de los sistemas de información geográfica para inventariar datos productivos y de manejo a nivel de lotes cítricos. La EEA Montecarlo del INTA en Misiones también trabaja en mejoras en las técnicas de pulverización fitosanitarias. En la EEA Concordia del INTA, además de la implementación del sistema FruTIC (10), se ha participado en el desarrollo de una metodología para la evaluación fitosanitaria de lotes cítricos comerciales, la que brinda información espacial de las variables de rendimiento y calidad a nivel de lote y de sitio (6).

Ejemplos de plataformas informáticas relacionadas con la sanidad y con la fruticultura de precisión

En nuestro país se pueden mencionar:

El atlas fitopatológico de la República Argentina, al cual se puede acceder a través de su página Web (<http://www.fitopatoatlas.org.ar/>), es un ejemplo de plataforma informática desarrollada para que el usuario pueda acceder rápidamente a información relacionada con enfermedades en los distintos cultivos y en las distintas regiones del país. El sistema dispone de referentes regionales y por cultivo, quienes se ocupan de mantenerla actualizada (7).

La Red de Información Agropecuaria Nacional (RIAN) del INTA (<http://rian.inta.gov.ar/>) también es otro ejemplo de desarrollo de una plataforma con información actualizada mensualmente del clima, suelo y estado de los principales cultivos de la región pampeana; y a la que se la han ido incorporando otras producciones regionales (7). Esta información es de gran valor, tanto para el productor agropecuario en la toma de decisiones empresariales como para organismos públicos que fijan políticas agropecuarias.

El sistema FruTIC (<http://www.frutic.org.ar>) es un ejemplo concreto de desarrollo de una plataforma informática para el manejo integrado del cultivo cítrico en la región del río Uruguay (10). Este sistema de información y comunicaciones fue desarrollado por el esfuerzo asociado de la EEA Concordia del INTA y la Asociación Cultural para el Desarrollo Integral (ACDI), una ONG con capacidades en ingeniería de sistemas y comunicaciones, contando también con el apoyo de la Asociación de Citricultores de Concordia y con fondos del BID-FOMN. El sistema recopila y procesa en tiempo operativo o real, en base a una red de monitoreo ambiental y fenológico del cultivo y de sus principales plagas y enfermedades, la información necesaria para poder realizar un manejo integrado del cultivo en esa región. Su arquitectura le permite además, ir incorporando al sistema a otras regiones cítricas del país e, incluso, a otros cultivos. En estos días, su alcance se está extendiendo a las regiones cítricas de San Pedro (Bs. As.) y también al NOA (Tucumán y Salta - Jujuy).

En Estados Unidos se destaca la IPM PIPE (Integrated Pest Management Pest Information Platform for Extension and Education, <http://www.ipmpipe.org/>) (8). Desarrollada inicialmente para disponer de información actualizada sobre las infecciones de roya de la soja con el objetivo de mejorar la efectividad del control químico y reducir sus costos. Esta información, basada en una red nacional de monitoreos y dispuesta utilizando sistemas de información geográfica (GIS) permite la detección temprana de focos de roya de la soja a nivel de condados. Luego, se comenzó a aprovechar esta infraestructura generada para otras aplicaciones agrícolas como la de otras plagas y enfermedades en otros cultivos. Participan de ella el Departamento de Agricultura (USDA), la Universidad de Carolina del Norte (NCSSU) y otras numerosas organizaciones, tanto oficiales como privadas. ZedX (<http://www.zedxinc.com/>), con base en EEUU, es una empresa privada que brinda plataformas informáticas para diferentes tipos de datos (climáticos, plagas, ambientales) compatibles con los sistemas de información geográficas para uso agrícola y ambiental, y que también se destaca como líder y pionera en este tipo de emprendimientos (13).

Resumiendo, podemos comentar que, aunque muchas de ellas están aún en fase experimental o de patentamiento, plataformas informáticas para actividades agrícolas específicas, tales como fertilizaciones, riegos, control de malezas y pulverizaciones fitosanitarias, también se han desarrollado o están siendo desarrolladas en distintos países de los cinco continentes y a un ritmo cada vez mayor.

Bibliografía y lecturas recomendadas

BRAGACCHINI, M. A. 2013. Novedades y Tendencias en el mercado de maquinarias y de agricultura de precisión. Red de Agricultura de Precisión. Página Web EEA INTA Manfredi. (<http://inta.gob.ar/documentos/novedades-y-tendencias-en-el-mercado-de-maquinaria-y-herramientas-de-agricultura-de-precision>).

DROHAN, JOY, An APP for Predicting Crop Disease Spread. Penn State AG. Science Magazine, <http://agsci.psu.edu/magazine/articles/2013/winter-spring/an-app-for-predicting-crop-disease-spread>. Se refiere a las potencialidades de utilizar a los productores como monitores de una plaga y que transmitan esa información mediante sus celulares a una base central de datos, la que con información adicional disponible en su plataforma informática sobre clima, enfermedad y cultivo, procesa un modelo predictivo que luego le devuelve vía celular al productor consejos para la toma de decisiones de manejo. Si bien es un poco largo, el artículo es interesante porque permite tener una visión de las potencialidades de estas herramientas.

FruTIC. 2009. Octavo Simposio Internacional FruTIC Chile 2009. Los trabajos presentados en este Simposio aunque similares al del Simposio de Orlando, tienen un panorama agronómico más amplio.

GARRÁN, S.M., VERA, L., BERIBE, M.J., TITO, M.J., FAURE, O., MASSUELI, S. AND MIKA, R. 2009. A phytosanitary evaluation method (MEF) for commercial citrus groves. Acta Hort. (ISHS) 824:365-372, (http://www.actahort.org/books/824/824_43.htm)

INTERNATIONAL SOCIETY FOR HORTICULTURAL SCIENCE. 2009. ISHS Acta Horticulturae 824: 1st International Symposium on Application of Precision Agriculture for Fruits and Vegetables.

Orlando, Florida, EEUU, January, 2008, 389 p. Los trabajos presentados en este Simposio, con aplicaciones muy específicas, permiten apreciar el gran número de ramas del conocimiento que tienen aplicaciones en el campo agronómico.

INTERNATIONAL SOCIETY OF PRECISION AGRICULTURE, <https://www.ispag.org/> . Es la página Web oficial de la Sociedad Internacional de Agricultura de Precision. Objetivos, líneas de trabajo, información sobre reuniones, congresos y representantes en los distintos países.

INTA. 2013. Red de Información Agropecuaria Nacional. (<http://rian.inta.gov.ar/>)

IPM PIPE 2013. Integrated Pest Management Pest Information Platform for Education & Extension. (<http://www.ipmpipe.org/>). Página Web pionera en EEUU en la implementación de un sistema centralizado de información de utilidad para el manejo integrado de los cultivos. Comenzó como un sistema nacional basado en la Web (en la “nube”) de alerta de roya de la soja. Datos del monitoreo del cultivo y de las plagas a partir de plantaciones centinelas son contrastadas con datos meteorológicos y con ellos se emiten alertas de probabilidad de ocurrencia o no ocurrencia de infecciones de roya de la soja. Desarrollada inicialmente para roya de la soja, sus aplicaciones se han extendido a enfermedades de legumbres, algodón, cebolla, maíz y pecán.

RUSSO, JOSEPH. Big Data & Precision Agriculture, <http://www.precisionag.com/article/33767/big-data-precision-agriculture>. Dr. Joe Russo es Presidente de ZedX Incorporation, Bellefonte, Pennsylvania, EEUU, compañía americana pionera y líder en la aplicación de las nuevas tecnologías de la información a la agricultura. Es un artículo interesante y actual (25-04-2013) escrito y está disponible en el sitio Web mencionado, perteneciente a la página Web de PrecisionAg (<http://www.precisionag.com>). Nota: PrecisiónAg es un foro informativo internacional dependiente de CropLife Media Group of Meister Media Worldwide.

STABLUM, A., FRANCO, S., IBARROLA, S., MILERA, S., GARRÁN, S., MIKA, R., y S. MARNETTO. 2010. FruTIC: Sistema interactivo que permite el manejo integrado del cultivo cítrico. 39JAIIO – Congreso Argentino de Informática 2010, p. 696 – 710. En trabajo se describe el sistema FruTIC tal cual está en funcionamiento hoy en día.

UNIVERSITY OF FLORIDA / IFAS. 2013. Sitio Web del Centro de Investigación y Educación en Cítricos de la Universidad de Florida en Lake Alfred, FL, EEUU. http://www.crec.ifas.ufl.edu/crec_websites/precision_agriculture/. Con información interesante sobre las diversas aplicaciones de fruticultura de precisión en citricultura.

VILLA, H. 2009. Informe de actividades del Proyecto 2006-2009 sobre Fruticultura de precisión del INTA.

ZedX Incorporation. 2013. (<http://www.zedxinc.com/>) “Construyendo hoy las Tecnologías para el mañana”. Sitio Web de ZedX Incorporation, empresa privada pionera y líder en EEUU de aplicaciones de las nuevas TICs a la agricultura. Interesante para enterarse de las amplias opciones de herramientas TIC para agricultura. Tiene un lema interesante.

Manejo fitosanitario del monte frutal: de la teoría a la práctica

Carlos Erbin. Profesional independiente.

Introducción

Cuando llega el momento de asesorar a campo a un productor, nos vamos a encontrar con otra realidad: llevar a la práctica todo lo aprendido en la teoría, implica un nuevo aprendizaje. La idea es compartir mi experiencia de 28 años, contándoles situaciones que suelen surgir en la tarea de proyectar todo lo necesario para que el productor obtenga un producto de calidad, respetando las normas vigentes del SENASA, tanto en el tema de residuos químicos como así también en la protección del medio ambiente.

Un breve repaso de la evolución de la situación de la fruticultura en la zona San Pedro - Baradero

En la década del 80, una de las cosas que más me preocupó y me llamó la atención fue la precariedad tanto del productor como del maquinista en el manejo de los productos químicos, como así también del estado y calibración de las pulverizadoras y tractores. Esto también se extendía a la falta de elementos de protección (máscaras, guantes, mamelucos, antiparras) del tractorista, lo que originaba un combo peligroso: tratamientos sanitarios deficientes y el peligro de intoxicación. Para esa época las exigencias del mercado con respecto a calidad y sanidad en cítricos y duraznos no eran importantes, prevalecía cantidad sobre calidad.

Desde fines de los 80 hasta mediados de los 90, se produce un auge en la exportación, primero en cítricos y luego en menor medida en duraznos con envíos a Brasil. Este nuevo mercado exige no sólo cantidad, sino también calidad y estos ítems hacen que el productor cambie su forma de encarar la producción, ya sea tanto en el uso y manipulación de agroquímicos, como así también el reemplazo de máquinas obsoletas por nuevas pulverizadoras. Un dato a tener en cuenta para estos años, entre San Pedro, Baradero, Alsina, Zárate contaban aproximadamente con 10.000 has. de montes de duraznero y unas 9.500 has. de cítricos.

A finales de los 90 y hasta la actualidad (2013), la situación de ambas producciones (cítricos y duraznos) a raíz de un tipo de cambio poco favorable para la exportación, un precio deprimido en los mercados internos sumado a un fuerte avance del cultivo de la soja, provoca una debacle irreversible en el cultivo de cítricos (erradicación de la mayoría de los montes) y en menor medida sobre duraznos; aunque también disminuyó las hectáreas cultivadas de ese cultivo, el productor se inclina todavía en mantener sus montes. Teniendo en cuenta el dato que les mencioné, sobre la superficie cultivada de cítricos y duraznos, en la década del 90, en la actualidad quedan aproximadamente entre 800 a 1000 has. de cítricos y unas 2.500 has de durazneros.

Manejo sanitario del monte frutal

La finalidad de comentarles las distintas situaciones por la que pasó la fruticultura en la zona norte de la prov. de Bs. As. es para que puedan entender, cómo los asesores técnicos privados tuvimos que adaptarnos a estos cambios, procurando aconsejar al productor de la mejor manera posible, realizar todos los tratamientos sanitarios y labores culturales para lograr un producto de calidad en los mejores momentos de la actividad. Y en la actualidad donde los altos costos de producción e insumos en controversia con un mercado interno deprimido y prácticamente cero exportaciones, nos da un menor margen para recomendar y lograr un mismo resultado.

Resumiendo, de la teoría a la práctica tuvimos que hacer lo siguiente:

Inculcar al productor y maquinista sobre las buenas prácticas agrícolas:

- Respetar las indicaciones de los membretes de los productos.
- Utilizar todos los elementos de protección para el tractorista.
- Calibración de las pulverizadoras.
- Respetar los días de carencias de los productos.
- Forma de destruir los envases (triple lavado, perforación etc.).

Presentar un plan sanitario completo al productor y adaptarlo al estado económico del mismo:

También hay que adaptarse a la situación del mercado. En la mayoría de los casos habrá que suprimir un tratamiento según el estado fenológico de la planta, acá se deberá tomar una decisión importante: reformular el plan sanitario para llegar a un producto sano y si es de calidad mejor.

Es importante decir que en los últimos años el productor se ha concientizado en todos los aspectos que involucran a las buenas prácticas agrícolas y que si no se las cumplen, prácticamente quedan fuera del circuito productivo.



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación