

ISBN 978-987-521-456-9

Sanidad en cultivos intensivos 2013

Módulo 4: Flores y ornamentales: el difícil arte de la belleza

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 4. Flores y ornamentales: el difícil arte de la belleza

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

19, 20 y 21 de noviembre de 2013

Curso Sanidad en Cultivos Intensivos 2013. Módulo 4. Flores y ornamentales: el difícil arte de la belleza responsable / edición literaria a cargo Mariel S. Mitidieri y Nora Francescangeli . - 1a ed. – San Pedro, Buenos Aires : Ediciones INTA, 2013.

98 p. : il. ; 28x21 cm.. 73 p.: il; 21x28 cm (Serie: Capacitaciones; n. 8)

ISBN 978-987-521-456-9

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>

Noviembre 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

Docentes de este módulo

Martín Alvarez

Especialidad: Asesor privado
Email: jma4502380@gmail.com, jma4502380@hotmail.com

Rita Paula Amoia

UCT Sur. INTA AMBA.
Especialidad: Extensionista
Email: pamoia@correo.inta.gov.ar

Luis Enrique Arroyo

EEA INTA San Pedro
Especialidad: Fruticultura - Virología
Email: larroyo@correo.inta.gov.ar

José Beltrano

UNLP. CICBA.
Especialidad: Fisiología Vegetal-Micorrizas
Email: josebeltrano@gmail.com

María José Cés

INTA San Pedro
Especialidad: Extensionista
Email: ingmjces@gmail.com

Armando Constantino

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

Marisol V. Cuellas

UCT Sur. INTA AMBA.
Especialidad: Extensionista
Email: mvcuellas@yahoo.com.ar

María Agueda Cúndom

FCA. UNNE
Especialidad: Fitopatología
Email: macundom@yahoo.com.ar

Elena Dal Bó

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.
Universidad Nacional de La Plata.
Especialidad: Fitopatología
Email: elenadb4@yahoo.com

Roberto Fernández

AE INTA La Plata-EEA AMBA.
Especialidad: Extensionista
Email: rofer@correo.inta.gov.ar

Horacio Fernández

AE INTA Escobar-EEA AMBA
Especialidad: Extensionista
Email: hfernandez@correo.inta.gov.ar

Laura Hansen

INTA San Pedro
Especialidad: Extensionista
Email: lhansen@correo.inta.gov.ar

Mariel Mitidieri

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

María Eugenia Strassera

INTA AMBA UCT Sur
Especialidad: Horticultura. Protección Vegetal
Email: eugestrasser@gmail.com

Oswaldo Rubén Valenzuela

INTA San Pedro
Especialidad: Sustratos y mejoradores de suelo
Email: ovalenzuela@correo.inta.gov.ar

Programa

19 de noviembre - Clase 8: La sanidad como resultado de la gestión global del sistema productivo. Parte 1

8.00 hs Inscripción

8.30 hs Bienvenida a la EEA por parte de las autoridades, algunos detalles domésticos sobre cómo vamos a compartir estos días. *Nora Francescangeli*

8.40 hs Explicación sobre la metodología que se utilizará para realizar esta capacitación. *Paula Marcozzi*.

9.00 hs Principales problemas sanitarios en la producción de flores de corte en el AMBA. Prácticas de manejo que predisponen a su aparición. *Roberto Fernández y Horacio Fernández. INTA AMBA.*

9.45 hs Factores a tener en cuenta en el control de enfermedades que afectan a flores y ornamentales. *Mariel Mitidieri. INTA San Pedro.*

10.15 hs Café

10.45 hs Manejo de plagas en viveros de ornamentales. *Gonzalo Segade. INTA San Pedro.*

11.15 hs Virosis que afectan a flores de corte. *Elena Dal Bó. UNLP*

11.45 hs Virosis del rosal y estrategias para la obtención de plantas de sanidad controlada. *Luis Arroyo. INTA San Pedro.*

12.15 hs Visita a ensayos en la EEA (estaquero de rosas)

13.00 hs Almuerzo

14.00 hs Producción de plantas ornamentales. Prácticas de manejo de cultivo a tener en cuenta para prevenir plagas y enfermedades. *Laura Hansen. INTA San Pedro.*

14.30 hs Exposición del caso de los viveristas de pequeña escala. *María José Cés. INTA San Pedro.*

15.00 hs Taller: Ventajas y dificultades de la implementación de plantas madres en cultivos intensivos

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

16.45 hs Cierre

20 de noviembre - Clase 9: La sanidad como resultado de la gestión global del sistema productivo. Parte 2

8.00 hs Recepción y detalles administrativos

8.30 hs Principales enfermedades de flores y ornamentales en la región NEA. *María Agueda Cundom. UN Corrientes*

9.00 hs Experiencias en el manejo de enfermedades ocasionadas por patógenos del suelo que afectan a cultivos de flores de corte y ornamentales. *Paula Amoia y Marisol Cuellas. INTA AMBA.*

9.30 hs Pautas a tener en cuenta para decidir qué sustratos utilizar en la producción de flores y ornamentales. *Oswaldo Valenzuela INTA San Pedro*

10.00 hs El uso de micorrizas en cultivos intensivos. *José Beltrano. UNLP.*

10.30 hs Café

11.00 hs Manejo de plagas en cultivo de flores de corte. *María Eugenia Strassera. INTA AMBA.*

11.30 hs Manejo de malezas en cultivos ornamentales a campo y en maceta. *Armando Constantino. INTA San Pedro.*

12.00 Recorrida para reconocimiento de síntomas de enfermedades y plagas

13.00 hs Almuerzo

14.00 Presentación del problema: La adopción de prácticas de manejo integrado de plagas en la producción comercial de flores de corte. *Martín Alvarez. La Plata.*

14.30 hs Taller: Ventajas y limitaciones del manejo integrado de plagas y enfermedades en plantas ornamentales

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

16.15 hs Cierre

21 de noviembre - Clase 10: Seminarios a cargo de los alumnos que optaron por tomar el curso completo con evaluación final.

Índice

Introducción <i>Mariel Mitidieri. INTA San Pedro</i>	7
Principales problemas sanitarios en la producción de flores de corte en el AMBA. Prácticas de manejo que predisponen a su aparición. <i>Roberto Fernández y Horacio Fernández. INTA AMBA.</i>	8
Principales enfermedades de flores y ornamentales en la región NEA. <i>María Agueda Cundom. UN Corrientes.</i>	11
Manejo de plagas en plantas ornamentales. <i>Gonzalo Segade. INTA San Pedro.</i>	14
Virosis que afectan a flores de corte. <i>Elena Dal Bó. UNLP.</i>	20
Virosis del rosal y estrategias para la obtención de plantas de sanidad controlada. <i>Luis Arroyo. INTA San Pedro.</i>	23
Producción de plantas ornamentales: prácticas de manejo de cultivo que reducen la presencia de plagas y enfermedades. <i>Laura Hansen. INTA San Pedro.</i>	27
Principales problemas sanitarios en la producción de plantas ornamentales Prácticas de manejo que predisponen su aparición. <i>María José Cés. INTA San Pedro.</i>	34
Factores a tener en cuenta en el control de enfermedades que afectan a flores y ornamentales. <i>Mariel Mitidieri. INTA San Pedro.</i>	38
Experiencias en el manejo de enfermedades ocasionadas por patógenos del suelo que afectan a cultivos de flores de corte y ornamentales. <i>Paula Amoia. INTA AMBA.</i>	49
Ensayos de control de <i>Phytophthora</i> spp. en un cultivo de <i>Gerbera jamesonii</i> bajo cubierta. <i>Marisol Cuellas. INTA AMBA</i>	52
Pautas a tener en cuenta para decidir qué sustratos utilizar en la producción de flores y ornamentales. <i>Oswaldo Valenzuela INTA San Pedro.</i>	56
El uso de micorrizas en cultivos intensivos. Un recurso microbiológico en la agricultura sostenible. <i>José Beltrano. UNLP.</i>	59
Principales plagas de los cultivos de flores de corte y pautas para mejorar la calidad de aplicación. <i>María Eugenia Strassera. INTA AMBA</i>	64
Adopción de prácticas de manejo integrado de plagas y enfermedades en la producción comercial de flores de corte. <i>Martín Alvarez. Profesional independiente. La Plata.</i>	72

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.

Principales problemas sanitarios en la producción de flores de corte en el AMBA.

Prácticas de manejo que predisponen a su aparición

Roberto Fernández y Horacio Fernández. INTA AMBA

Caracterización de la producción de flores de corte en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA)

La producción de flores y plantas ornamentales se ubica primordialmente en áreas periurbanas de distintas ciudades del país, estimándose una superficie total en cultivo de 2500 ha y alrededor de 1800 establecimientos en actividad. De las 23 provincias argentinas, 21 cuentan con producción de flores, aunque cinco de ellas concentran más del 87% de la superficie implantada, donde sobresale ampliamente Buenos Aires, seguida más de lejos por Mendoza, Jujuy, Santa Fe y Corrientes (INET, 2010).

Entre las producciones de base agropecuaria de Argentina, la producción y comercialización de flores y plantas ornamentales ocupa un lugar relevante, tanto por los beneficios económicos que ella genera, como por el elevado nivel de ocupación de mano de obra tanto en forma directa como indirecta.

La provincia de Buenos Aires agrupa algo más del 50% de los establecimientos productivos del país. Según el Censo Hortiflorícola 2005 del Ministerio de Asuntos Agrarios (CHFBA 2005), esta provincia contabiliza 1453 ha dedicadas al cultivo de flores y plantas ornamentales con 922 unidades en producción. De ellas, el 85% se concentra en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA). En esta región sobresalen los municipios de Escobar al Norte, el de Moreno y José C. Paz al Oeste y los de La Plata, Florencio Varela y Berazategui al Sur.

La producción de flores para corte se agrupa mayoritariamente en el partido de La Plata, zona considerada de referencia para el sector.

Esta tradicional actividad es llevada adelante por pequeños y medianos productores, normalmente con establecimientos de tipo familiar capitalizado. De acuerdo a la Encuesta Florícola del Partido de La Plata realizada por muestreo aleatorio (2012), el 73% de los productores cultivan menos de una hectárea en invernadero.

El sistema presenta una importante heterogeneidad en cuanto a escala, formas de gestión y productividad. Actualmente conviven establecimientos competitivos en calidad y formas de organización, con una mayoritaria franja de explotaciones con menor desarrollo.

Las flores más cultivadas y de larga tradición son crisantemo, clavel y rosa, a las que se suman otras como fresia, gypsophila, lisianthus, alstroemeria, liliium y gerbera. En los últimos veinte años se han incorporado nuevas especies y variedades, que permiten ampliar el espectro de flores, aunque aún lejos de los países líderes en este tipo de producción. De acuerdo a los ingresos de flor a los mercados de productores de La Plata, se puede contabilizar alrededor de sesenta especies en cultivo, de las que solo unas veinte tienen predominancia en la venta.

La incorporación de nuevos productos, trae aparejado nuevos desafíos, donde las plagas y enfermedades que aparecen en consecuencia, obliga al productor a redoblar esfuerzos en las prácticas de manejo para su prevención y control.

Enfermedades que afectan a órganos aéreos más importantes en flores de corte para la región del A.M.B.A.

Debido a la que los cultivos de flores se encuentran normalmente emplazados en la misma zona de producción hortícola, la presión de plagas y enfermedades es superior a aquellos ubicados en zonas más aisladas. En este apartado se menciona solamente las enfermedades que afectan a los órganos aéreos. Se priorizan de acuerdo a su incidencia y frecuencia sobre las especies más cultivadas.

Crisantemo: Roya (*Puccinia horiana*); Moho gris (*Botrytis cinerea*); T.S.W.V.

Clavel: Alternaria (*Alternaria dianthi*); Mancha anillada (*Cladosporium echinulatum*); Fusarium aéreo (*Fusarium roseum*).

Rosa: Peronospora (*Peronospora sparsa*); Oidio (*Sphaerotheca pannosa*); Moho gris (*Botrytis cinerea*).

Lisianthus: Mildiu (*Peronosporachlorae*); Moho gris (*Botrytis cinerea*).

Gerbera: Oídio (*Podosphaera fusca* y *Goleynomyces cichoracearum*); Moho gris (*Botrytis cinerea*).

Lilium: Moho gris (*Botrytis elliptica*; *B. cinerea*); Quemado de la hoja –Leafscorch.

Alstroemeria: Roya (*Uromyces alstroemeriae*); Mancha de la hoja (*Asperisporium alstroemeriae*.)

Gypsophila: Oídio (*Erysiphe buhrii*); Moho gris (*Botrytis cinerea*).

Enfermedades que afectan a órganos aéreos más importantes en flores de corte para la región del A.M.B.A.

Si bien hay casos específicos, la mayoría de las especies presentes en los cultivos florícolas, son las mismas que afectan a los cultivos de hortalizas. En función de su incidencia se expresa en la siguiente tabla con cuatro niveles de presencia (-: poco frecuente/muy bajo; x: bajo; xx: medio; xxx: alto).

	Pulgones	Moscas blancas	Trips	Minadores	Arañuelas
Crisantemo	x	xx	xxx	xxx	xxx
Clavel	-	x	xxx	-	xxx
Rosa	xx	xx	xx	-	xxx
Lisianthus	-	xx	xxx	xx	xxx
Gerbera	-	xxx	xxx	xxx	xxx
Lilium	-	x	x	-	x
Alstroemeria	-	x	x	-	-
Gypsophila	-	x	xx	xxx	xx

Pautas para el manejo integrado de plagas y enfermedades

El Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE) comprende el uso de todos los recursos -no solamente el control químico-, para reducir y prevenir la incidencia y efectos de las plagas y enfermedades. Los principales componentes del MIPE son:

1. Monitoreo
2. Control por exclusión
3. Control Cultural
4. Control Físico
5. Control Biológico
6. Control Genético
7. Control Químico

Si bien es predominante el control químico, distintas prácticas, aplicadas en muchos casos en forma empírica, permiten un mejor control de las diferentes plagas y enfermedades. Para la adopción de estas labores es necesario tener una visión sistémica que permita una mirada más amplia de los problemas que afectan a los cultivos y las posibles acciones a emprender.

Aunque no existen en este ámbito programas específicos de MIPE, se torna necesario ordenar y protocolizar algunas de las prácticas que a diario se llevan a cabo, lo que permitirá disminuir las condiciones que predisponen la aparición de plagas y enfermedades, como también lograr un avance mayor en el empleo de estas experiencias.

Bibliografía

- FERNÁNDEZ, R. ET AL. 2011. Diagnóstico de la cadena de valor florícola en el área del Centro Regional Buenos Aires Norte. CRBAN INTA.
- MASCARINI, L.; TISSERA, F. 2010. Caracterización del Sector Florícola. Informe Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET).
- MRIO. DE ASUNTOS AGRARIOS. 2005. Censo Hortiflorícola de la Provincia de Buenos Aires. Dirección Provincial de Estadística (Mrio. de Economía) y Dirección Provincial de Economía.
- PAKOCA, C. 2013. Principales plagas y enfermedades en flores de corte. Comunicación personal.
- PIZANO, M. 1997. Floricultura y Medio Ambiente. La experiencia colombiana. Ed. Hortitecna Ltda. Bogotá, Colombia.

VELILLA, S.; VILLANOVA, I.; BRIEVA, S.; MORISIGUE, D. Y OTROS. 2012. Encuesta florícola del Partido de La Plata. INTA-DPE Bs. As.

WOLCAN, S. ET AL. 2012. Atlas Fitopatológico argentino. Vol. 4, N° 4. En:<http://rian.inta.gov.ar/atlas>

WRIGHT, R.; MORISIGUE, D.; RIVERA, M.; PALMUCCI, H. 2001. Las enfermedades de los Rosales en la República Argentina. CETEFFHO – JICA.

Principales enfermedades de flores y ornamentales en la región NEA

María Agueda Cundom. UN Corrientes.

En Argentina la producción de flores y especies ornamentales se centraliza principalmente en la provincia de Buenos Aires, le siguen en importancia Santa Fe, Corrientes, Formosa, Misiones, Tucumán, Córdoba, Mendoza, Jujuy y Entre Ríos. La mayor superficie cultivada particularmente para producción de flores de corte se realiza en invernáculos (JICA-INTA, 2003).

Desde la década del 80, en la Provincia de Corrientes la mayor producción de plantas de interior del país, se concentra especialmente en el noroeste de la provincia. Esto se debe a la ausencia o baja ocurrencia de heladas, mayor temperatura del otoño-invierno respecto a otras zonas que permite una producción a bajo costo al no ser necesario el uso de calefacción, y la relativa cercanía a los mayores centros de consumo. Estas condiciones posicionan a esta provincia como la mejor para la producción de plantas de interior como también de flores de corte (Morisigue *et al.*, 2012). Recientemente, en la misma zona, se ha difundido la producción de flores de corte de mayor valor y demanda en el mercado como rosa, gerbera, liliium y lisianthus. La producción de flores de corte, se concentra en el departamento Concepción, mientras que la producción de plantas ornamentales presenta mayor distribución en la provincia, destacándose los departamentos de San Cosme, Saladas, Loreto, Bella Vista y Capital. Si bien el principal destino de las flores o plantas son los mercados de Buenos Aires y Santa Fe, también hay mucha demanda del mercado interno, a través de la venta directa en el cultivo, viveros de venta al público, florerías y ferias (Dirección de Estadísticas y Censos Corrientes, 2007).

En la Provincia de Misiones, también se dan condiciones para la producción de plantas de interior y flores de corte. Pero además existen zonas con características agroclimáticas óptimas para la producción de orquídeas y flores y follajes tropicales. En Entre Ríos, especialmente en la zona de Concordia se concentra la producción más importante de azaleas y camelias del país. También se dan condiciones adecuadas para la producción de flores de corte (Morisigue *et al.*, 2012).

El cultivo en invernaderos, es un ambiente óptimo para el desarrollo de las plantas, generalmente con un alto gradiente de humedad y temperaturas casi siempre cálidas, microambientes en los que se presentan a menudo problemas fitosanitarios ocasionados por enfermedades, cuyos agentes causales hallan también en ese ámbito, las condiciones ideales para su desarrollo.

Flores de corte

Gerbera

La gerbera es una flor de corte de la familia Asteraceae con gran valor comercial, que se cultiva en varias zonas del mundo. Las principales enfermedades registradas en esta región NEA son:

- Tizón (*Alternaria alternata*): Es una de las más importantes enfermedades. Los síntomas en la etapa inicial de la infección son manchas marrones, pequeñas, dispersas en las hojas que gradualmente se convierten en circulares a irregulares, castaño oscuro, se unen afectando grandes áreas causando defoliación. Las plantas afectadas muestran menor vitalidad, menor desarrollo y flores de forma distorsionada.
- Oídio (*Golovinomyces cichoracearum*, syn. *Erysiphe cichoracearum*): Los síntomas se inician como áreas amarillas de forma irregular en la superficie superior de la hoja, luego se tornan de color oscuro, cubriéndose de eflorescencia blanquecina muy tenue.
- Otros patógenos registrados en Gerbera: *Botrytis cinerea*, *Cercospora gerberae*, *Pestalotiopsis* sp. (Cabrera *et al.*, 2003). *Pythium* sp. *Phytophthora* sp., *Fusarium oxysporum*, *Albugo tragopogoni* (Ferronato *et al.*, 2008).

Lisianthus

Si bien es afectada por numerosas enfermedades, en esta región la principal es el oídio, causado por *Oidium* subgenus *Pseudoidium*.

Crisantemo

El crisantemo originalmente perteneció al género *Chrysanthemum*, sin embargo, recientemente la especie *Chrysanthemum morifolium* Ramat. se transfirió al género *Dendranthema*, por lo que su nombre

científico correcto es *Dendranthema morifolium* (Ramat.) Tzvelev, perteneciente a la familia Asteraceae. La principal enfermedad en la región NEA, es la roya blanca, causado por *Puccinia horiana*. Los síntomas son fácilmente reconocidos: en el haz de la hoja se observan áreas amarillentas, circulares, bordes definidos; en el envés sobresalen pústulas de color blanco-amarillento cremoso. Afecta todos los tejidos verdes y flores; se disemina fácilmente en el invernadero resultando en pérdidas severas. Es enfermedad cuarentenaria en EEUU y Canadá.

Otros patógenos: *Puccinia tanacetii*, *Alternaria chrysanthemi* y *A. alternata*, *Cercospora calendulae*, *Drechslera hawaiiensis*, *Septoria* sp., *Oidium* sp. y *Cladosporium* sp. en hojas. En tallos y raíces *Rhizoctonia solani*, *Verticillium dahliae*, *Fusarium* sp. y *Pythium* sp. (Cabrerá et al. 2004)

Gladiolo

Sí bien años atrás su cultivo fue muy importante en hectáreas sembradas en esta zona, esto fue disminuyendo a través de los años, debido a la introducción de otras especies y al agrado por otras flores. Las enfermedades con mayor frecuencia de aparición son:

- Roya del gladiolo (*Uromyces gladioli* Henn): Forma pequeñas pústulas errumpentes de color amarillo anaranjado, que a pesar de ser pequeñas, son muy numerosas, afectando la floración.
- Mosaico del gladiolo (Cucumber mosaic virus y Bean yellow mosaic virus): causan estriado en hojas y en las flores listados, que desmerecen su valor en el mercado.
- Mancha foliar (*Botrytis cinerea* Pers).
- Podredumbre de bulbos (*Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli* WC. Snyder).

Rosa spp.

En *Rosa* spp, las principales enfermedades son:

- Mosaico del rosal (Apple mosaic virus; Prunus necrotic ring spot virus).
- Oidio del rosal (*Podosphaera pannosa*).
- Mancha negra (*Diplocarpum rosae*).

Ornamentales de hoja

Con respecto a las ornamentales de hojas, hay gran una variedad de especies que actualmente se cultivan, entre ellas se pueden mencionar las dracenas, syngonio, dieffenbachia, cordiline y muchas otras.

Singonium

Tizón bacteriano del sigonium (*Xanthomonas campestris* pv. *syngonii*), es una de las principales enfermedades, causa manchas acuosas, luego oscuras a negras, húmedas, extendiéndose causando atizonamiento severo.

Colletotrichum gloeosporioides, también causa atizonamiento de hojas, diferenciándose del tizón bacteriano, ya que las lesiones son de color castaño y de consistencia quebradiza.

En *Dracaena* spp. el principal problema son las manchas foliares por *Colletotrichum gloeosporioides*.

Cordyline

Podredumbre de raíces y marchitamiento por *Fusarium solani*.

Dieffenbachia

Dieffenbachia pertenece a la familia de las aráceas que incluye muchas especies. Una de las enfermedades más frecuentes del cultivo es *Colletotrichum gloeosporioides* y *Pectobacterium chysanthemi* pv. *dieffenbachiae* (*Erwinia dieffenbachiae*).

Palmeras

Las palmeras son plantas que pertenecen a la Familia *Arecaceae* (*Palmae*), habitan en regiones tropicales y subtropicales y están ampliamente distribuidas en el nordeste de la Argentina en forma natural o cultivada con fines ornamentales. Por su alto valor decorativo constituyen uno de los principales grupos botánicos de interés ornamental.

En la región del NEA la producción y comercialización de estas especies ha aumentado en forma notable en los últimos años. Gran parte de la producción es enviada directamente a Buenos Aires para su comercialización en el mercado interno y para la exportación. Debido al aumento en la demanda de este producto, principalmente de la Unión Europea, el SENASA dictó la Resolución 157/03, y la Disposición 17/05 que actualiza el instructivo para la habilitación fitosanitaria de viveros de plantas de palmeras destinadas a exportación, con el fin de minimizar riesgos fitosanitarios; además, se estableció que el exportador debe estar inscripto en el Registro de Exportadores del SENASA.

Entre las especies más comercializadas se encuentran: *Acrocomia*, *Arecastrum*, *Butia*, *Caryota*, *Chrysalidocarpus*, *Phoenix* y *Washingtonia*.

Las Palmeras comúnmente son afectadas por muchos hongos causales de manchas foliares. Es difícil su diagnóstico solo por sus síntomas. Las enfermedades pueden ocurrir en las palmeras que han sido sometidas a algún tipo de estrés ambiental, tales como exceso de agua, sequías, daños y deficiencias nutricionales.

Las manchas foliares son causadas por diversas especies de hongos como *Bipolaris* y *Exserohilum* (a menudo llamados manchas foliares por el complejo *Helminthosporium*) afectando a una amplia gama de especies de palmeras, las más afectadas son *Chrysalidocarpus* (palmera areca) y *Caryota* sp. Estas lesiones eventualmente se unen y forman grandes áreas atizonadas.

Pestalotiopsis sp. es un problema frecuente en palmera *Rhapis excelsa* (*rapis*); *Cercospora*, *Pseuocercospora* especialmente afectan a *Arecastrum romanzoffianum* -*Syagrus romanzoffiana* (pindó).

Graphiola o "falso carbón" (*Graphiola phoenicis*) puede convertirse en un problema significativo en palmera *Phoenix canariensis* y *P. roebelenii*. Los síntomas se vuelven visibles cuando el hongo produce sus cuerpos fructíferos negro grisáceo que irrumpen a través de ambas superficies de la hoja..

En *Acrocomia aculeata*, *Passalora* sp. es también agente causal de manchas foliares. *Coccostromopsis palmicola* sobre hojas de *Butia yatay*, puede llegar a causar atizonamientos de las hojas.

Bibliografía

- CHASE AR. 1987. Compendium of ornamental foliage plant diseases. The American Phytopathological Society: St. Paul, MN). 92 p.
- CHASE AR. 1997. Foliage plant disease—diagnosis and control. The American Phytopathological Society: St. Paul, MN). 169 p.
- CHASE AR Y BROSCHEAT, TK. 1991. Diseases and Disorders of Ornamental Palms. St. Paul, Minnesota, US, The American Phytopathological Society. 56 p.
- FERRONATO ML, LIMA NETO V Y TOMAZ R. 2008. Doenças na cultura do gerbera no Estado Do Paraná. *Scientia Agraria*, Curitiba. v 9:481-489.
- MORISIGUE DE, MATA DA, FACCIUTO G Y BULLRICH L. 2012. *FLORICULTURA. Pasado y presente de la Floricultura Argentina*. Ediciones INTA. 36 p.
- ROJAS VEGA JP. Roya blanca del crisantemo. *Puccinia horiana*. Asociación Colombiana de exportadores de flores. Instituto Colombiano Agropecuario. Boletín de Sanidad Vegetal 43.
- SHOKOOH F, SHERVIN H. 2002. First Report of *Alternaria* Leaf Spot on Gerbera (*Gerbera Jamesonii* L.) in North of Iran. *Advances in Environmental Biology*, 6(2): 621-624.

Manejo de plagas en plantas ornamentales

Gonzalo Segade. INTA San Pedro.

La enorme variedad de especies y variedades de plantas ornamentales así como la gran cantidad de especies de organismos perjudiciales (OP) asociados a las mismas dificulta en gran medida la posibilidad de abordar individualmente cada sistema planta-plaga. No obstante, teniendo en cuenta que el daño producido por un mismo grupo de OP presenta características bastante definidas independientemente del tipo de planta sobre el que se produce, aprender a reconocer las características y patrones de daño de los distintos grupos de artrópodos permitirá identificar a grandes rasgos el tipo de agente causal del síntoma observado y por ende decidir cuáles de las herramientas de control disponibles podrán ser utilizadas ya sea que se trate de plantas criptógamas (helechos) o fanerógamas, de angiospermas o gimnospermas, así como de plantas herbáceas, de porte arbustivo o arbóreo.

Antes de tomar cualquier medida es fundamental conocer las características biológicas y el aspecto general de las plantas saludables. A partir de ese conocimiento y mediante la observación podrán detectarse cambios anormales en su fisonomía. En caso de observarse alguna característica irregular, se procederá a la identificación y evaluación del problema (no obstante, es recomendable realizar monitoreos incluso si las plantas no aparenten tener ningún problema).

Es importante recalcar que algunas plagas potenciales pueden estar causando daños poco significativos al momento de la observación, pero el problema podría tornarse grave en poco tiempo. Por esta razón, es importante también poder distinguir qué insectos y ácaros de los que están presentes son o pueden tornarse peligrosos si sus poblaciones crecen lo suficiente. Es necesario tener en cuenta que muchos organismos pueden encontrarse accidentalmente sobre la planta y hasta ser benéficos, con lo cual su control no solamente no es necesario sino que podría ser hasta contraproducente.

La identificación del problema puede realizarse por observación directa del OP in situ o, si el daño ya se ha producido, observando las características del mismo y/o los productos resultantes de la presencia de la plaga (deyecciones, telaraña, melaza).

Para lograr un manejo efectivo será necesario entonces conocer y poder identificar los distintos grupos de OP que pueden atacar al cultivo y, en caso que ya se observe daño, poder caracterizarlo y asociarlo a los posibles organismos causales.

Los productos de algunos OP no solo indican su presencia sino que también permiten diferenciarlos de otros organismos que producen daños similares a los observados. Muchos de estos productos permanecen sin alteraciones durante semanas e incluso meses luego de que la plaga ha completado su ciclo. Los productos más comunes son:

- **Melaza (con posible presencia asociada de fumagina):** Pulgones, cochinillas blandas, cochinillas harinosas, psílidos y moscas blancas.
- **Excrementos en forma de pequeñas gotas húmedas (trips) o de mayor tamaño y sólidas (orugas, coleópteros adultos).**
- **Hebras de seda, telas:** Orugas (defoliadoras, enrolladoras de la hoja, bichos de cesto), arañuelas.
- **Pelechos (exhuvias de mudas):** Pulgones, moscas blancas, arañuelas, psílidos.
- **Material ceroso o algodonoso:** Cochinillas harinosas, moscas blancas algodonosas o filamentosas, pulgón lanígero, psílidos.
- **Aserrín, viruta y/o excrementos provenientes de orificios en brotes, tallos, ramas y troncos:** Taladros, taladrillos, barrenadores del brote.

Muestreo y monitoreo de plagas y sus enemigos naturales:

Los objetivos del muestreo y monitoreo son: detectar la presencia de plagas, cuantificar su abundancia y la de sus enemigos naturales y realizar un seguimiento en el tiempo de las poblaciones de estos artrópodos. A partir del monitoreo podrá tomarse la decisión de si es necesario adoptar alguna medida de control y cuando implementarla.

- Las unidades de muestreo/monitoreo son variadas, y generalmente tienen en cuenta la forma de alimentación y/o localización de la plaga en cuestión. Ej: número de cochinillas por cm² de corteza, número de brotes con pulgones, promedio de arañuelas por hoja, etc.
- La cantidad de muestras que se deberán tomar dependerá de cada sistema hospedera/plaga en cuestión así como del tiempo y personal disponible. Es importante tener en cuenta que por lo general las plagas no se distribuyen de manera uniforme en la planta, siendo necesario observar

en más de un sitio. Del mismo modo, cada planta en un grupo de plantas puede presentar un grado distinto de ataque.

- Se recomienda llevar un registro de los resultados de las distintas observaciones realizadas indicando fecha, ubicación y monitreador.
- Debido a que muchos insectos y ácaros son de tamaño muy pequeño (en ocasiones inferior a 0.1 mm) es necesario contar con material óptico adecuado durante los monitoreos (lupa de mano de al menos 10X).

En lo que respecta al manejo propiamente dicho, se recomienda seguir las pautas del MIP (Manejo Integrado de Plagas) que, esencialmente, significa combinar una variedad de estrategias y herramientas de manejo de plagas que pueden tanto prevenir la introducción de una plaga o reducir sus poblaciones para disminuir su impacto y obtener plantas de calidad sin perjudicar el medio ambiente (incluido el hombre). No tomar ninguna acción es una de las posibles acciones dentro del MIP.

Al igual que en otros cultivos, en las plantas ornamentales puede tolerarse cierto daño, aunque el mismo debería ser relativamente bajo debido a la importancia que tiene el aspecto cosmético en este tipo de plantas. Hasta el momento no se conocen los umbrales de acción para la mayoría de las especies vegetales y sus plagas.

Debe resaltarse la importancia de las prácticas preventivas como saneamiento (control de malezas, eliminación de restos vegetales), poda de ramas y eliminación de plantas muy afectadas, entre otras acciones.

Las pautas a seguir para la implementación del MIP son las mismas que se indicarán en el caso de las flores de corte, cultivo en el cual dicho tema ha sido desarrollado con mayor detalle.

Diagnóstico de problemas plagas en base a presencia de OP o síntomas en la parte aérea de las plantas

Hojas moteadas (puntos más claros), decoloradas o curvadas

Presencia de numerosos insectos pequeños, de cuerpo blando y movimientos lentos. Pueden ser alados o ápteros. El follaje puede presentar secreciones pegajosas brillantes (melaza). Comúnmente asociados a hormigas afidófagas o melívoras **Pulgones**

Artrópodos pequeños, de cuerpo aplanado que se alimentan sobre la superficie de las hojas produciendo moteado. Puede haber presencia de pelechos blancos y telaraña. Observados con aumento presentan cuatro pares de patas. **Ácaros**

Presencia de insectos alargados (con o sin alas) y de pequeñas gotas oscuras y brillantes (excrementos). Moteado/pequeñas cicatrices alargadas en superficie de las hojas. **Trips**

Insectos inmóviles o con poca movilidad adheridos a hojas, tallos, ramas, troncos y ocasionalmente a raíces. Pueden presentar caparazón de distintas formas y colores o estar cubiertos por secreciones cerosas. El follaje puede estar cubierto por secreciones pegajosas brillantes (melaza). Comúnmente asociadas a hormigas afidófagas o melívoras. **Cochinillas**

Hojas con evidencia de daño mecánico: faltan partes de la lámina u hojas completas

Escarabajos pequeños (< 0.5 cm) de color negro, azul o verde metálico. Orificios pequeños más o menos circulares en sectores de la lámina hasta hojas totalmente esqueletonizadas..... **Vaquitas fitófagas**

Escarabajos de tamaño grande (hasta 1.5 cm), de color marrón o negro alimentándose del follaje. Presencia de orificios en el suelo..... **Gusanos blancos**

Hojas y brotes presentando daño extensivo, pudiendo faltar parte de la lámina y hojas/brotes enteros. Presencia de hormigas de tamaño mediano y color oscuro (negro, pardo o rojizo). **Hormigas podadoras**

Orugas protegidas por capullos construidos con porciones de hojas y adheridos a la planta. **Bichos de cesto**

Galerías o "lagunas" relativamente superficiales o profundas, más o menos sinuosas en hojas y ocasionalmente en tallos verdes y frutos.. **Minadores de la hoja**

Orugas de variados colores (verde, pardo, amarillo) alimentándose de las hojas. Según la especie, al ser molestadas pueden enrollarse o arrojarse de la planta... **Orugas cortadoras o defoliadoras**

Hojas presentando orificios de bordes más o menos regulares, pudiendo faltar totalmente el tejido o quedar parte de él esqueletonizado. Presencia de rastros mucosos de color plateado
..... **Caracoles y babosas**

Ramas muertas, a punto de secarse o exudando goma: corteza dañada, parcialmente desprendida o con presencia de escudos; orificios sobre la corteza o túneles por debajo de la misma

Insectos inmóviles o con poca movilidad adheridos a tallos, ramas o troncos. Pueden presentar caparazón de distintas formas y colores o estar cubiertos por secreciones cerosas. Comúnmente asociados a hormigas afidófagas o melívoras. **Cochinillas**

Tronco o ramas presentando orificios > 0.5 cm en la corteza y galerías profundas. Presencia de aserrín en los bordes del orificio o en el suelo. Pueden hallarse restos de la envoltura pupal asomando por el orificio de salida. **Taladros**

Tronco o ramas presentando numerosos orificios pequeños (<0.3 cm) y galerías relativamente superficiales por debajo de la corteza. **Taladrillos**

Otros síntomas

Presencia de numerosos insectos pequeños, de color grisáceo, cuerpo blando y movimientos lentos sobre la corteza de tronco y ramas o en raíces. Presencia de filamentos algodonosos y de agallas asociadas a los sitios de alimentación..... **Pulgones lanígeros**

Decaimiento general de las plantas, con amarillamiento y marchitamiento del follaje
..... **Gusanos blancos, gusanos alambre, gorgojos, nematodes**

Características de insectos y otros invertebrados que atacan las plantas ornamentales y pautas para su manejo¹

Cochinillas de escudo o protegidas:

Son insectos pequeños (de 1 a 3 mm), inmóviles en casi todos sus estadios, protegidos por escudos de distintos colores y formas. Succionan savia de hojas, tallos y ramas, inyectando saliva tóxica en los tejidos mientras se alimentan. Pueden afectar el crecimiento y vigor de las plantas, llegando a secar ramas en incluso plantas enteras en ataques severos.

Cochinillas harinosas:

Miden entre 3 y 4 mm. Presentan una secreción cerosa de color blanco cubriendo su cuerpo y formando proyecciones en los bordes del mismo. Pueden desplazarse. Se alimentan en forma similar a las cochinillas protegidas y el daño que provocan también es similar, pero producen una mayor cantidad de melaza y están comúnmente asociadas a hormigas melívoras.

Cochinillas blandas:

Pueden alcanzar entre 4 y 5 mm, tienen cuerpo blando (sin escudo), generalmente ovalado, convexo y de colores muy variados. Pueden desplazarse, forman colonias numerosas en ramas y hojas. Producen un daño comparable al de las cochinillas previamente descritas.

Recomendaciones para el manejo de cochinillas

Como medidas culturales/preventivas pueden mencionarse:

- En caso de adquirir nuevas plantas, observarlas cuidadosamente y en caso de detectar cochinillas, controlarlas antes de incorporarlas al vivero/parque.

¹ Para más información sobre especies de OP más frecuentes, sus hospederas y herramientas para su control podrá consultarse la presentación powerpoint correspondiente y la bibliografía sugerida.

- Evitar la presencia de grandes superficies de suelo desnudo en las cercanías de las plantas (el polvo depositado sobre las hojas impide la acción de los enemigos naturales).
- Podar y quemar de ramas de árboles y arbustos que estén muy afectadas.

Como productos de bajo impacto para el control de cochinillas pueden mencionarse los aceites minerales, los cuales son especialmente efectivos sobre crías recién nacidas (verificar previamente que los aceites no sean fitotóxicos sobre las especies vegetales a tratar).

Productos de síntesis que presentan buen control: Imidacloprid, acetamiprid, buprofezim, clorpirifós, pyriproxyfen. Para mejorar la efectividad de estos plaguicidas, pueden utilizarse junto con aceites minerales o coadyuvantes (silwet) que faciliten la penetración del insecticida en las cochinillas.

Pulgones:

Tienen tamaño pequeño (unos 3 mm de largo), cuerpo blando y puede haber individuos alados y ápteros. Son de color variable, desde tonos más oscuros hasta amarillo o verde. Poseen dos estructuras tubulares llamadas sifones en su parte posterior. Succionan la savia de tallos y hojas jóvenes, produciendo deformación y/o enrollamiento de las mismas. También pueden encontrarse en pimpollos, flores y, más raramente, en raíces. Muchos viven sobre distintas hospederas, pudiendo alternar entre varias especies a lo largo del año. Forman colonias numerosas. Producen melaza (atracción de hormigas y presencia de fumagina). Pueden transmitir virosis.

Las poblaciones pueden ser reducidas en forma natural a través de entomopatógenos (enfermedades), depredadores y parasitoides, pero en ciertos momentos del año puede ocurrir que la presencia de enemigos naturales no sea suficiente para controlar a estos insectos. Es muy recomendable utilizar productos de contacto de bajo impacto como los aceites minerales, que son efectivos y tienen bajo impacto sobre la fauna benéfica. No obstante, estos productos son efectivos especialmente cuando las colonias aún no son muy numerosas y no se observa deformación en las hojas.

Para ataques importantes es necesario recurrir al control químico, siendo el acetamiprid, buprofezim, cartap, imidacloprid y tiametoxam los insecticidas con mayor efectividad.

Moscas blancas:

Estos insectos son pequeños (1-2 mm de largo), de color blanco y en estado adulto son alados. Succionan la savia, principalmente de tallos jóvenes y hojas, produciendo amarillamiento, debilitamiento y defoliación en algunos casos. Generalmente se encuentran en la cara inferior de las hojas y cuando se encuentran en estado ninfal (larva) producen grandes cantidades de melaza (atracción de hormigas y presencia de fumagina). Pueden transmitir virosis.

Pueden monitorearse empleando trampas cromáticas adhesivas amarillas.

Existen numerosas especies de predadores y parasitoides que pueden controlar a estos insectos, pero sus poblaciones suelen ser muy afectadas por los productos químicos de amplio espectro.

Los aceites minerales son efectivos cuando las poblaciones de mosca blanca son relativamente bajas (primeras generaciones de primavera) y actúan sobre ninfas recién nacidas principalmente. La azadiractina puede mencionarse como producto de bajo impacto.

Los productos de síntesis con buena efectividad son los mismos que se recomiendan para pulgones.

Trips:

Son insectos diminutos (1 mm de largo) y alargados. Sus alas (cuando las tienen) son pequeñas y con largos filamentos. Tienen por lo general color amarillo, marrón oscuro o negro. Su aparato bucal es del tipo sucto-picador. Extraen jugos celulares de la superficie de las hojas, deformándolas y hasta secándolas. Pueden también dañar flores y frutos (producen manchas grisáceas o marrones). Pueden transmitir virosis. Como práctica cultural la recomendación más importante es eliminar las malezas hospederas de trips (trébol blanco, trébol colorado). También es importante prestar especial atención en los momentos en que hospederas como la soja, alfalfa y otras leguminosas son cosechadas ya que los trips adultos que se encuentran sobre las mismas pueden migrar a las plantas ornamentales al perder su fuente de alimentación.

La presencia de adultos puede detectarse empleando trampas cromáticas adhesivas amarillas o azules.

Los productos de bajo impacto para su control son principalmente los jabones insecticida, el aceite mineral y el azufre (estos dos últimos productos nunca deben utilizarse juntos).

Debido al tipo de daño que causan y a la posibilidad de transmitir enfermedades, en algunas especies y variedades ornamentales muy susceptibles puede ser necesario realizar aplicaciones, especialmente en años secos y cálidos. En este caso, los productos recomendados son la abamectina, formetanato clorhidrato, imidacloprid y metiocarb.

Orugas defoliadoras y cortadoras:

Son las larvas de las mariposas y polillas (mariposas nocturnas). Presentan numerosos colores, formas y tamaños. Tienen tres pares de patas verdaderas y de dos a cinco pares de falsas patas. Presentan aparato bucal masticador (mandíbulas fuertes), con el cual consumen hojas, tallos jóvenes, flores y frutos. Atacan numerosas especies de plantas. Algunas especies pueden formar refugios utilizando hojas (enrolladoras, bicho canasto).

Como medida cultural puede mencionarse la importancia de mantener desmalezado el entorno de la planta para disminuir el riesgo de ataque de orugas cortadoras.

Existen productos curativos de bajo impacto, tales como el *Bacillus thuringiensis*.

Entre los productos de síntesis pueden mencionarse la cipermetrina, gamacialotrina y lambdacialotrina.

Minadores de la hoja:

Se trata de insectos pequeños que pertenecen principalmente a dos diferentes grupos: lepidópteros (mariposas o polillas) y dípteros (emparentados con las moscas). Los del primer grupo atacan principalmente árboles y ornamentales leñosas, colocando sus huevos en la superficie de las hojas. Los del segundo grupo, en cambio, atacan plantas herbáceas perennes y suelen insertar sus huevos directamente dentro de los tejidos. Las larvas de estos insectos tienen aparato bucal masticador y las minas que producen son relativamente superficiales y pueden verse a simple vista, pudiendo ser de tipo galería más o menos sinuosa o de apariencia "lacunar".

Son insectos difíciles de controlar (especialmente con productos orgánicos) una vez que las larvas ya están dentro de la hoja. En esos casos lo más recomendable es utilizar insecticidas sistémicos. Los tratamientos deben realizarse cuando se observan los primeros ataques en el follaje de la estación. Según la especie ornamental, puede ser necesario realizar aplicaciones preventivas a partir del momento en que suelen aparecer los primeros adultos para evitar cualquier tipo de daño. Los productos con buen comportamiento para minadores de la hoja son: abamectina, acetamiprid, imidacloprid y spinosad.

Taladros y taladrillos:

Atacan en especial plantas leñosas. Son larvas principalmente de lepidópteros (mariposas y polillas), coleópteros o, en menor medida, himenópteros (emparentados con avispas y abejas). Las características de las larvas varían según la especie: pueden o no tener patas y cabeza diferenciada, con tamaños que van desde pocos milímetros hasta 2 ó más cm de longitud.

Pueden dañar troncos y ramas, afectando el sistema vascular y ocasionando la muerte de ramas y hasta plantas.

Los árboles que están bajo algún tipo de estrés producen compuestos químicos volátiles que los taladros y taladrillos adultos pueden detectar, lo que les permite localizar la planta para oviponer (plantas vigorosas y mantenidas en condiciones óptimas de riego, fertilización y sanidad no son especialmente atractivas para estos insectos). Muchas especies tienen relaciones simbióticas con hongos de los que se alimentan.

Con respecto a medidas preventivas, es de gran importancia mantener las plantas en las mejores condiciones posibles y vigorosas. En caso que se registre mortandad de plantas o de ramas, las mismas deben ser retiradas y quemadas o de otro modo podrían funcionar como atrayentes de taladros y taladrillos.

Debido a que las larvas son de difícil acceso, el control químico más efectivo es el que se realiza sobre los adultos antes de que estos coloquen huevos en las nuevas plantas que colonizan. Es importante poder detectar los primeros nacimientos de adultos (mediante trampas) y ajustar los momentos de aplicación al tronco y ramas principales en base a esas primeras detecciones. Entre los productos con buen comportamiento (acción preventiva y curativa) pueden mencionarse al clorpirifós, permetrina y carbaril. El acefato (producto de acción sistémica) tiene buen comportamiento como curativo.

Hormigas:

Las hormigas que pueden ocasionar mayor daño a las plantas ornamentales son de dos tipos: cortadoras (o agricultoras o podadoras) y melívoras. Las hormigas podadoras producen daño directo extrayendo secciones de hojas, flores, ramitas y otros tejidos vegetales para llevar al hormiguero y cultivar el hongo del que se alimentan. Las hormigas melívoras, en cambio, son perjudiciales porque impiden la acción de los enemigos naturales sobre las cochinillas, moscas blancas y pulgones. Esto se debe a que dichas hormigas se alimentan de las secreciones azucaradas de estos insectos.

Como medidas preventivas, la más importante consiste en mantener desmalezado el entorno inmediato de las plantas.

En aquellos casos en que se considere aplicable, pueden colocarse barreras físicas alrededor de los troncos de árboles o arbustos (resinas, láminas de papel aluminio, dispositivos de interferencia). Esto evitará solamente que las plantas protegidas sean atacadas, pero no controlará la población de hormigas.

En aquellos casos en que las poblaciones sean muy elevadas será necesario recurrir a cebos tóxicos formulados como granos dispersables (sulfluramida o fipronil), o aplicar insecticidas líquidos o en polvo (clorpirifós, fenitrotión) en caminos de acarreo o sobre la olla del hormiguero una vez abierto el mismo.

Acaros (arañuelas y eriófidos):

Son invertebrados muy emparentados con las arañas (no son insectos). Son muy pequeños (de 0.1 a 0.5 mm), tienen ocho patas, no poseen alas ni antenas y su color varía de amarillo pálido a verde, marrón o rojo. Raspan la superficie de las hojas, tallos jóvenes, flores y frutos, y se alimentan de los jugos celulares que emanan de las heridas. Ocasionalmente manchan de color grisáceo a marrón rojizo, defoliación y reducción del crecimiento y vigor de las plantas. Algunas especies producen hilos de seda más o menos abundantes y otras (ácaros eriófidos) causan deformación en los órganos que atacan. Son muy abundantes en épocas de sequía y afectan especialmente a las plantas que crecen bajo cubierta o junto a esquinas y paredes donde la lluvia y la luz del sol no llegan en forma directa.

Como primera recomendación para el manejo de este tipo de plagas, la primera medida a tomar es revisar las hojas en búsqueda de actividad de ácaros, ya que muchas veces las infestaciones comienzan con la introducción de plantas atacadas.

Si el grado de infestación no es elevado, el riego con manguera (lluvia) puede ayudar a disminuir la población de arañuelas y, al mismo tiempo, contribuir a la conservación de sus enemigos naturales.

Si fuera necesario recurrir a otras herramientas de control, para ataques incipientes puede utilizarse azufre, jabón insecticida y aceites minerales (confirmando previamente que estos productos no sean fitotóxicos para las plantas a tratar). Como estos productos actúan por contacto, para obtener un buen control es necesario lograr una buena cobertura de las plantas. (**Importante:** no mezclar aceites con azufre; si se aplican separadamente, espaciar la aplicación de uno y otro en al menos una semana).

Para ataques más severos, puede recurrirse a productos de síntesis tales como abamectina, azociclotín, clofentezina, cyhexatin, dicofol, fenpiroximato, hexitiazox, propargite, spirodiclofen o tetradifón.

Babosas y caracoles:

Son moluscos. Tienen el cuerpo blando, no segmentado, de color gris oscuro a negro. Poseen una lengua con denticulos (rádula) con la que raspan la superficie de los tejidos, produciendo orificios más o menos ovales con bordes suaves o esqueletizando hojas y dañando también flores, tallos tiernos o jóvenes y raíces. Generalmente son de hábitos crepusculares o nocturnos. Durante el día se esconden en lugares oscuros, húmedos y frescos (bajo hojarasca, escombros, utensilios, etc.).

Una primera pauta para su manejo consiste en eliminar posibles refugios donde puedan esconderse durante el día (maderas, piedras, restos vegetales, malezas alrededor del tronco, ramas en contacto con el suelo, etc.). Evitar el riego por aspersión también puede contribuir a disminuir su presencia (menor humedad).

La remoción manual y el empleo de trampas con cebos atrayentes (cerveza) son también medidas efectivas en aquellos casos en que sea posible y práctica su implementación.

Si no pudieran aplicarse los métodos anteriormente mencionados o los mismos no dieran buen resultado, puede recurrirse a los cebos tóxicos comerciales (metaacetaldehído) o a la aplicación de metiocarb.

Bibliografía

ALMODÓVAR, WANDA I. 1991. Control de Plagas en Ornamentales y Céspedes. Universidad de Puerto Rico Recinto Universitario de Mayagüez. Colegio de las Ciencias Agrícolas. Servicio de Extensión Agrícola. Disponible en: <http://www.academic.uprm.edu/ofarrill/HTMLobj182/plagasornamentales.pdf> . Consultado el 10/11/13.

BAXENDALE, FREDERICK P., DAVID L. KEITHY Y J. ACKLAND JONESZ. 1994. Borers of Shade Trees and Ornamental Plants. Extension Historical Materials from University of Nebraska-Lincoln Extension. University of Nebraska – Lincoln.

UNIVERSITY OF KENTUCKY. College of Agriculture. Cooperative Extension Service. 1996. Training Manual for Ornamental and Turf Pest Control. Disponible en: <http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/pat/pat1-3/pat1-3.pdf> . Consultado el 10/11/13.

OHIO DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Pesticide Regulation. 2001. Ornamental Pest Control - A Study Guide For Commercial Applicators Category 6a.

BRENNAN, B.M., BARRY, M., SABINA, F.S. Y C.M.NAGAMINE. 2002. Turf and Ornamental Pest Control. A Guide for Commercial Pesticide Applicators. Department of Plant and Environmental Protection Sciences. University of Hawaii at Manoa.

GRANARA DE WILLINK, M.C. Y LUCÍA E. CLAPS. 2003. Cochinillas (Hemiptera: Coccoidea) Presentes en Plantas Ornamentales de la Argentina. Neotropical Entomology 32(4):625-637

MIZELL, R.F. Y SHORT, D.E. 2013. Integrated Pest Management in the Commercial Ornamental Nursery. Disponible en: <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/IG/IG14400.pdf> . Consultado el 10/11/13.

Virosis que afectan a flores de corte

Elena Dal Bó. UNLP.

La mayoría de las especies cultivadas para producir flores de corte se multiplican agámicamente. Esto presenta una situación riesgosa para la diseminación de las enfermedades, sobre todo de los virus y especies de RNA subviral como los viroides. Los traslados a grandes distancias y a través de fronteras de material de propagación facilitan la diseminación de las virosis, y la diversificación de las mismas en una región. Por esa razón es necesario que se extremen los cuidados y controles en relación a los requerimientos de sanidad para los materiales de propagación utilizados como material de partida para iniciar el cultivo.

Entre las flores de corte que vamos a considerar - clavel, crisantemo, fresia, lisianthus, gerbera y liliium- hay virosis que se dan con distinto nivel de importancia económica. Sin embargo, las observaciones en el campo indican que existen problemas probablemente causados por virus y viroides que no han sido aún adecuadamente caracterizados, que se presentan de manera errática a lo largo de los años, pero que evidencian la necesidad de monitoreo, observación y consulta ante la aparición de síntomas semejantes a los mencionados aquí.

Virus de clavel

Los virus identificados en Argentina sobre clavel son dos. Sin embargo, observaciones aún no concluidas permiten suponer que existen otros virus que no han sido identificados antes.

Carnation latent virus - CLV: es transmitido por áfidos de manera no persistente. Puede estar de manera latente, sin causar síntomas o presentarse con moteado clorótico leve, e islas verdes, y muy generalizado.

Carnation mottle virus - CMoV este virus no tiene vector conocido, se transmite de plantas madres a esquejes. Si bien afecta principalmente a especies de la familia de las *Caryophylliaceae*, también se encuentra en especies de begonia, cala y lechuga. Produce moteado clorótico en hojas jóvenes, clorosis en hojas más viejas, que comienza por el extremo de las mismas. Puede afectar el tamaño y cantidad de las flores.

Virus y viroides de crisantemo – *Chrysanthemum* spp

Tomatospottedwilt virus – TSWV: las virosis causadas por **Tospovirus** constituyen el problema más serio por la gravedad de los daños que causan. Los Tospovirus encontrados en la provincia de Buenos Aires son tomatospottedwilt virus (TSWV) y tomatochlorotic virus (TCSV), imposibles de distinguir por sus síntomas en el campo. En crisantemo la enfermedad, causada por TSWV se presentó de manera limitante en 1995. A partir de entonces se presenta todos los años con importancia menor. Los síntomas consisten en disminución de tamaño de las plantas y las flores, que también se distorsionan. Aparece en muchos casos un mosaico en anillos en hojas y manchas negras en tallos. Si bien no se conoce la existencia de fuentes de resistencia a estos virus, hay variedades de marcada susceptibilidad, que estaban entre las más usadas en los '90.

Los Tospovirus causan enfermedades de importancia económica en cultivos hortícolas, que, en la provincia de Buenos Aires se desarrollan muy cerca de los cultivos ornamentales, por lo que las fuentes de inóculo para las infecciones primarias son abundantes. Son transmitidos por trips de distintas especies, quienes lo adquieren como larvas de primer estadio o segundo temprano, y lo transmiten como adultos durante toda su vida.

Chrysanthemum stunt viroid – CSVd: no ha sido determinado en Argentina aunque se han observado síntomas semejantes esporádicamente. Produce enanismo y distorsión de flores. Es transmitido solo por jugos y pasa a los propágulos desde las plantas madre infectadas.

Virus de gerbera - *Gerberaspp.*

Tomatospottedwilt virus (TSWV) y tomatochlorotic virus (TCSV): Lagerbera afectada por Tosporvirus presenta manchas difusas y anillos de color violáceo en las hojas, distorsión y reducción de tamaño de las flores y reducción de tamaño de las plantas.

Cucumbermosaic virus –CMV: se trata de un virus polífago que afecta a muchas especies ornamentales y hortícolas de varias familias. Causa mosaico o moteado en hojas.

Virus de lisianthus – *Eustoma grandiflora*

Tomatospottedwilt virus (TSWV) y tomatochlorotic virus (TCSV): causan anillos y manchas redondeadas de color castaño muy claro, de apariencia homogénea, disminución del tamaño de las hojas, enanismo, la planta toma una apariencia de debilidad y suele aparecer asimétrica.

Virus de liliium - (*Lilium*spp)

Los tres virus mencionados en Argentina, lily symptomless virus (LSV), lily mottle virus (LMOV) y cucumbermosaic virus (CMV)ⁱ. Tienen una distribución semejante, afectando con amplia difusión, cultivos en las provincias de Tucumán, Buenos Aires, Chubut y Mendoza.

Lily symptomless virus -LSV (antes conocido como virus del quebrado del tulipán): causa síntomas visibles recién durante la floración. La severidad de los mismos es mayor en invierno que en primavera. Pueden aparecer estrías cloróticas, manchitas necróticas y enrollamiento de las hojas, además de una disminución del crecimiento. Las flores de las plantas infectadas son de menor calidad que las sanas en lo referente al tamaño, peso, color y duración como flor de corte. Afecta solo a especies de *Lilium*.

Lily mottle virus –LMOV: causa el moteado o degradación de la azucena, produce en liliium síntomas que pueden llegar a ser muy severos: clorosis de nervaduras, moteado de hojas, mosaico, estrías cloróticas, enrollamiento y deformación de las hojas, manchas de tejido muerto, quebrado, deformación y asimetría de las flores y manchas marrones necróticas en la superficie de los bulbos. Puede provocar la caída prematura de los pimpollos y el acortamiento de la duración de las flores cortadas. Los síntomas que se presentan en cultivos forzados bajo plástico suelen ser más graves que en cultivos a campo. Afecta solo a especies de *Lilium*.

El virus del mosaico del pepino – CMV: produce clorosis a lo largo de las nervaduras, mosaico, anillos amarillos y marrones, enrollamiento y caída prematura de hojas, deformación de pimpollos y quebrado del color de las flores. Por estos síntomas puede confundirse con el LMOV.

La infección conjunta de CMV y LSV causa una enfermedad caracterizada por pequeñas manchas de tejido muerto, de color marrón, paralelas a las nervaduras.

En el campo, estos tres virus son transmitidos por áfidos (pulgones), de manera no persistente. Están presentes en los bulbos de las plantas enfermas, en donde se mantienen infectivos hasta que enferman la nueva planta. Si bien se transmiten por jugos en el laboratorio, no pueden transferirse a campo por contacto entre plantas.

Virosis de la Fresia - (*Freesiaspp.*)

Esta planta puede ser afectada por cucumbermosaic virus, y bean yellow mosaic, ambos presentes en Argentina sobre otras especies hortícolas y ornamentales. La presencia de los mismos se evidencia por medio de síntomas clásicos, como clorosis y moteado de hojas, moteado de flores, distorsión de la espiga y enanismo de la planta. Son transmitidos por áfidos de manera no persistente. En Argentina observaciones y estudios no concluidos han permitido detectar plantas con virus aún no identificados asociados a síntomas tales como moteados cloróticos y necróticos, y áreas cloróticas, violáceas y necróticas que se extiende sobre las hojas y el tallo en la parte media de la planta.

Bibliografía

- ASJES, C.J. 1986 Lily symptomless *carlavirus* en Brunt, A.A., Crabtree, K., Dallwitz, M.J., Gibbs, A.J., Watson, L. and Zurcher, E.J. (eds.) (1996 onwards). Disponible en: <http://sdb.im.ac.cn/vidе/descr448.htm>. Consultado el 5/11/13.
- BARNETT, O.W. Y XU, Z. 1982. Revised 1987 by O.W. Barnett; data on Croatian clover strain collated by N. Taraku, 1983. Bean yellow mosaic *potyvirus*. Brunt, A.A., Crabtree, K., Dallwitz, M.J., Gibbs, A.J., Watson, L. and Zurcher, E.J. (eds.) (1996 onwards). Disponible en: <http://pvo.bio-mirror.cn/descr076.htm>. Consultado el 5/11/13.
- BRUNT, A.A., 1994. Lily mottle *potyvirus* en Brunt, A.A., Crabtree, K., Dallwitz, M.J., Gibbs, A.J., Watson, L. and Zurcher, E.J. (eds.) (1996 onwards). Disponible en: <http://pvo.bio-mirror.cn/descr447.htm>. Consultado el 5/11/13.
- DALLWITZ, PAINE Y ZURCHER (1993) Carnation Latent virus en Brunt, A.A., Crabtree, K., Dallwitz, M.J., Gibbs, A.J., Watson, L. and Zurcher, E.J. (eds.) (1996 onwards).
- DALLWITZ, PAINE Y ZURCHER (1993) Carnation mottle virus en Brunt, A.A., Crabtree, K., Dallwitz, M.J., Gibbs, A.J., Watson, L. and Zurcher, E.J. (eds.) (1996 onwards).
- FRANCKI, R.I.B. Y HABIL, N. 1987 Cucumber mosaic virus. En Brunt, A.A., Crabtree, K., Dallwitz, M.J., Gibbs, A.J., Watson, L. and Zurcher, E.J. (eds.) (1996 onwards). Disponible en: <http://pvo.bio-mirror.cn/descr267.htm>. Consultado el 5/11/13.
- GIBBS A.J., 1983. Revised 1985; 1990. Tomato spotted wilt *tospovirus* en Brunt, A.A., Crabtree, K., Dallwitz, M.J., Gibbs, A.J., Watson, L. and Zurcher, E.J. (eds.) (1996 onwards). Disponible en: <http://pvo.bio-mirror.cn/descr837.htm>. Consultado el 5/11/13.

Virosis del rosal y estrategias para la obtención de plantas de sanidad controlada

Luis Arroyo. INTA San Pedro

Introducción

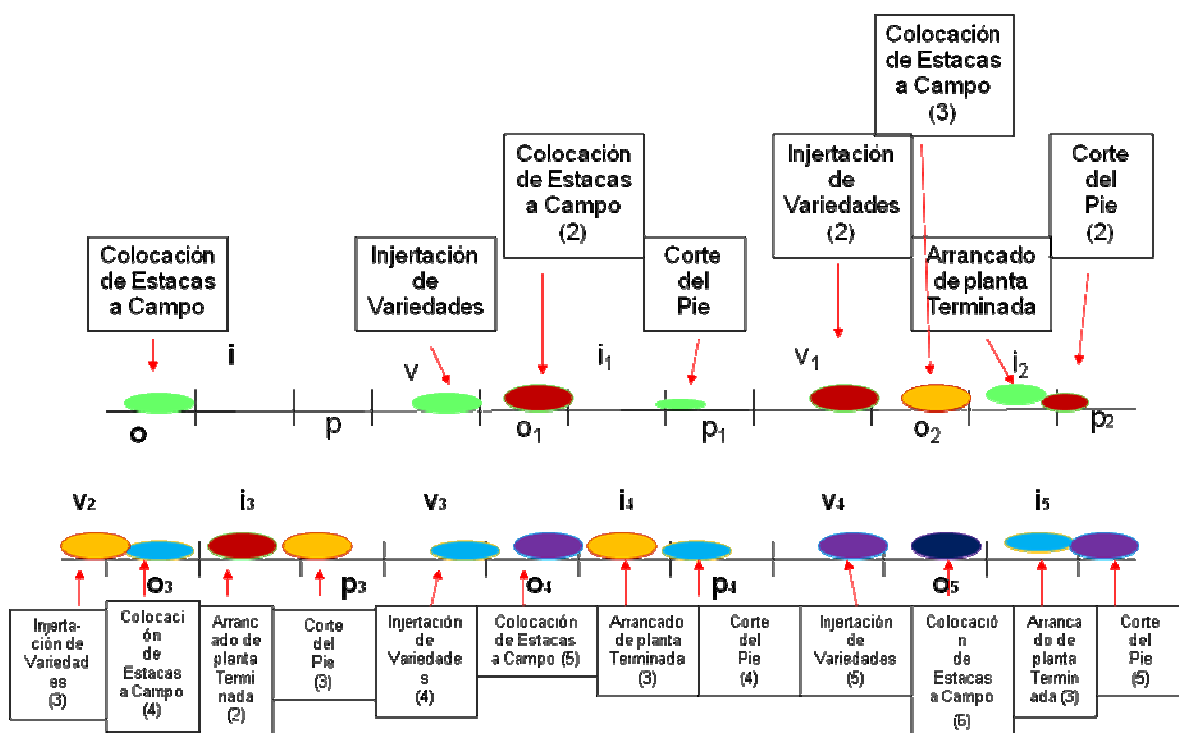
La actividad viverística tiene en la zona norte de la provincia de Buenos Aires gran importancia por su influencia en la economía regional, así como en los aspectos sociales, debido a que a ella se dedican gran cantidad de pequeños productores con una ocupación de mano de obra estimada en 150 a 200 jornales por hectárea y por año (Ros e Iglesias, 1996)

La producción de rosas es una actividad característica en la zona de San Pedro y ocupa un lugar destacado en la organización productiva y comercial de los viveros locales. Se cultivan alrededor de 150 hectáreas, distribuidas en más de 100 viveros de diferentes estratos productivos y sociales con una producción anual estimada de un millón de plantas comerciales de rosa. Es de destacar que las estimaciones son de un año en particular y existen grandes variaciones entre campañas, provocadas por múltiples factores, económicos y técnicos. (Pagliaricci *et al* 2010; Hansen *et al* 2011 -PTR 2012 -2015CRBAN Informe etapa de diagnóstico por cadenas de valor y sistemas productivos (CV-S) 2011).

Los rosales son plantas de hoja caduca pertenecientes a la familia de las rosáceas, que se cultivan por sus preciadas flores, empleadas para flor de corte o para decorar jardines, por el colorido que presentan los arbustos. La especie es originaria del hemisferio Norte y se las conoce desde tiempos inmemoriales.

El sistema de producción de plantas de rosa en la zona es por injerto de yema de las variedades seleccionadas, sobre un portainjerto multiplicado por estaca. La obtención de yemas y de estacas es generalmente desde el lote de producción comercial de plantas del año anterior. Los viveristas no poseen lotes productores de yemas ni un estaquero para la provisión del material de multiplicación del portainjerto.

Producción de plantas de Rosa



Principales virosis de los rosales

Muchas son las enfermedades que afectan a las plantas de rosa y entre ellas, las provocadas por virus ocupan un lugar de relevancia. Las plantas de rosa son afectadas por diferentes virosis. Entre las de mayor difusión se encuentra el *mosaico del rosal*. Esta virosis es producida por diferentes agentes causales: el *Prunus Necrotic Ring Spot Virus (PNRSV)* y el *Apple Mosaic Virus (ApMV)*, actuando juntos o en forma individual.

Ambos virus son producidos por virus de la familia de los ilarvirus. Tanto el PNRSV en los frutales de carozo como, el ApMV en los frutales de pepita, se transmiten por el polen y/o insectos. En rosales no está probada ninguna de estas dos formas de transmisión y, el empleo de material vegetal enfermo es la principal vía de diseminación de la enfermedad. La única forma de control es el uso de material vegetal, tanto de copa como de pie, libre de los patógenos enunciados. Según Manners M.M. (1985) una planta infectada al momento de la propagación, mantendrá la infección durante toda su vida; una planta sana al momento de su propagación es muy difícil que se infecte en el resto de su existencia salvo, que se encuentre en la proximidad de otra infectada y que puedan injertarse las raíces en forma natural o se le injerte material contaminado. Los síntomas que se aprecian son muy variables y dependen del virus en cuestión, de la variedad de rosa afectada, de la época del año, etc. Los más comunes son manchas amarillas, bandas y/o anillos cloróticos, de diferentes formas y tamaños en las hojas, principalmente en la brotación de primavera. Luego los síntomas pueden desaparecer cuando la hoja madura. En otras ocasiones las manchas se mantienen en las hojas maduras. En ocasiones las bandas amarillas toman formas que se denominan comúnmente como hoja de roble. Ciertas plantas pueden no manifestar nunca síntomas de la enfermedad.



Anillos cloróticos

Manchas o bandas cloróticas



Manchas cloróticas

Manchas con forma de hoja de roble

Figura. 1: Síntomas de virus en hojas; en diferentes variedades de rosa

El Arabis Mosaic Virus (AMV) es el tercer virus que puede ser incluido dentro del complejo que ocasiona mosaico en el rosal. Este virus no ha sido detectado hasta el presente en los monitoreos realizados en el área de San Pedro.

El Strawberry Latent Ringspot Virus causa aclaramiento de las nervaduras (Flecking) de las hojas y una marcada detención del crecimiento de los brotes y desarrollo de hojas, las cuales pueden quedar deformadas. Este virus es transmisible por el nematodo *Xiphinema diversicaudatum*. La forma de control

es el uso de material libre del agente infeccioso y la desinfección de suelo. Este virus tampoco ha sido detectado en los viveros de San Pedro en los relevamientos realizados mediante el uso de la técnica ELISA.

Entre los síntomas foliares producidos por los diferentes virus en los rosales el mosaico y las manchas cloróticas son muy frecuentes y fáciles de confundir con problemas nutricionales o fitotoxicidad de algunos herbicidas (Ej. Glifosato).

Obtención, mantenimiento y multiplicación de materiales de sanidad controlada

Desde la EEA San Pedro se impulsa un programa para la producción de materiales de multiplicación de rosa, tanto de copa como de portainjerto de sanidad controlada.

Al igual que otros programas de producción de materiales vegetales de sanidad controlada, se inicia con el diagnóstico de los materiales con que se cuenta en la zona, e introducciones programadas para aumentar el espectro de materiales y las posibilidades de lograr los objetivos planteados. El segundo paso es el incremento del material que reúne las condiciones de sanidad e identidad exigidas y/o la limpieza del material con diferentes tipos de infecciones, para luego repetir el diagnóstico y si ha sido saneado, pasar a la etapa de multiplicación.

En el caso del programa de rosas, se inició con un relevamiento de los materiales vegetales de diferentes variedades de rosa existente en la zona de San Pedro, seleccionadas por los propios viveristas y de algunas introducciones, para su caracterización y monitoreo de enfermedades originadas por virus u organismos similares; multiplicación de un clon de Rosa multiflora inermes (empleado como portainjerto) de sanidad controlada, introducido hace algún tiempo a la unidad desde otra dependencia de INTA, y de materiales de plantas silvestres de Rosa multiflora inermes detectadas en diferentes sectores de la EEA San Pedro, así como de materiales encontrados en campo de productores (viveristas).

Los relevamientos y pruebas de diagnóstico se realizan durante los meses de octubre y diciembre. Se procede a realizar la extracción de las muestras de las plantas seleccionadas y su diagnóstico a través de la prueba ELISA. La prueba se realiza con los kits de la empresa BIOREBA para los cuatro virus antes enunciados (*Prunus Necrotic Ring Spot Virus (PNRSV)*, *Apple Mosaic Virus (AMV)*, *Strawberry Latent Ring Spot Virus (SLRSV)* y *Arabid Mosaic Virus (AMV)*).

Actualmente se cuenta con material de varios orígenes de Rosa multiflora inermes que resultaron negativos a las pruebas de diagnóstico para los cuatro virus. Estos materiales se encuentran en un lote de incremento donde se continúa con su estudio y comprobación sanitaria, y una parte para emplearse como pie de las variedades con diagnóstico negativo a los virus analizados; así como en ensayos de comportamiento agronómico de dicho material.

Los resultados de los diagnósticos de las variedades nos indican que a la fecha, contamos con material de algunas variedades con resultados negativos a los virus analizados y que se encuentran en proceso de incremento.

A partir de este momento se deberán implementar acciones en diferentes ámbitos.

Introducción y diagnóstico de nuevos materiales para incrementar el espectro varietal de material de sanidad controlada.

Multiplicación del material de sanidad controlada en diferentes lotes de incremento.

Desarrollo de metodologías de limpieza de material infectado.

Difusión del material de sanidad controlada entre viveristas.

Bibliografía

BABBIT, S.; M.BARBIERI; V.BRAMBILLA; V.SALIVA; E.PIRI; A.MOLINA Y M. MITIDIERI. 2008. Relevamiento de Prunus Necrotic Ringspot Virus y Apple Mosaic Virus en viveros de rosa de San Pedro. Concientización de Productores. Acta resumen Congreso. Sept. 2008

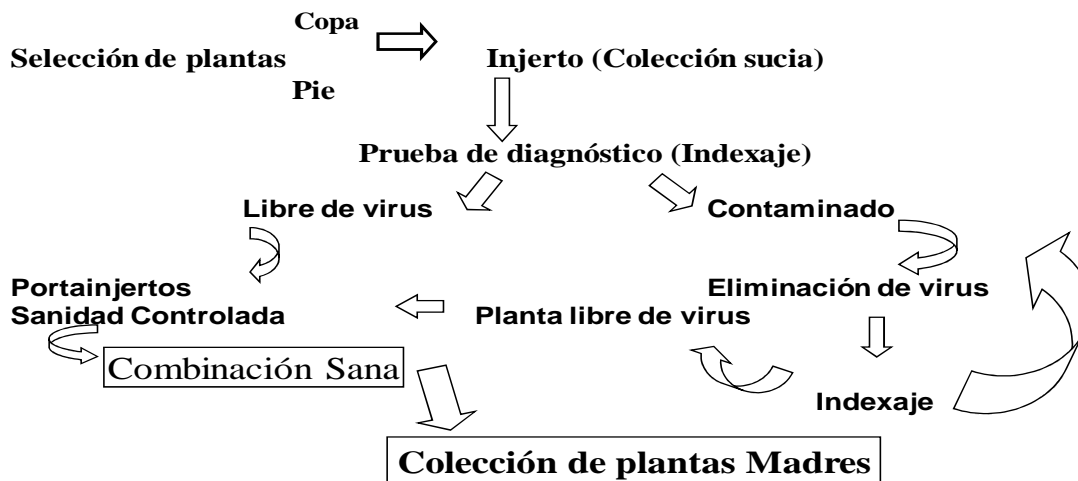
GOLINO, D.A.; Sim, S. T.; CUNNINGHAM, M. y ROWHANI, A. 2007 Transmission of Rose Mosaic Viruses. Acta Horticulturae 751, pp: 217-224

HANSEN, L. (2007) Caracterización de los viveros de la zona de San Pedro (Buenos Aires) (En línea) <http://inta.gob.ar/documentos/caracterizacion-de-los-viveros-de-la-zona-de-san-pedro-buenos-aires/> consulta <11/07/13>

HORST, R K. 1989: Diseases caused by virus. In Compendium of rose diseases 3th Ed. Pub. by Amer Phytopathological Society

MANNERS, M.M. (1985): The rose Mosaic heat therapy program at Florida Southern College. Proc. Fla. State Hort. Soc. 98:344-347

PRODUCCIÓN DE PLANTAS MADRES



Producción de plantas ornamentales: prácticas de manejo de cultivo que reducen la presencia de plagas y enfermedades

Laura Hansen. INTA San Pedro.

Una mirada sistémica para comprender por qué aparecen los problemas sanitarios

Un punto fundamental para el control de enfermedades es el diagnóstico correcto de los problemas en su fase inicial. Esto exige del técnico la habilidad de percibir los problemas en las pequeñas o pocas alteraciones presentadas por las plantas. Entre las principales dificultades para un diagnóstico correcto está el hecho de que los problemas generalmente no ocurren aislados, y que es común pensar en el síntoma como el problema principal cuando en realidad es la consecuencia de un problema enmascarado. Esas otras causas pueden estar relacionadas con el manejo de la fertilización, el riego, viento, fitotoxicidad por deriva, rangos de pH y conductividad fuera de lo óptimo, entre otras. Por lo tanto la solución de los problemas y el manejo eficaz está directamente relacionada con la percepción rápida y el diagnóstico correcto.

Conociendo los principales aspectos relacionados con las enfermedades y plagas es posible pensar una serie de estrategias que impidan o interfieran sobre su aparición.

Aspectos a tener en cuenta para la prevención de enfermedades y plagas.

Lotes de plantas madres de sanidad y calidad controlada

La obtención del material de propagación es una de las decisiones más importantes que hay que tomar en el vivero, porque de ella dependen fundamentalmente la calidad y cantidad de plantas a obtener. Por lo mismo es importante la instalación de un **lote de plantas madres de sanidad y calidad controlada**, que puede estar ubicado en el propio establecimiento como en el caso de los arbustos ornamentales o en un sitio de terceros.

Las plantas madres deben presentar las siguientes características:

- Estar libre de plagas y enfermedades.
- Tener buen crecimiento y adaptación a la zona.
- En frutales debe producir cosechas abundantes y con frutos de calidad
- Poseer buena forma y floración en ornamentales.
- Tener identidad conocida
- No estar dañadas por heladas o sequías.

IMPORTANTE: No utilizar plantas remanentes de la campaña anterior ni plantas en estado de descuido o abandono

Desinfección del material de propagación y los implementos a utilizar

En el caso de la propagación por gajos o estacas es importante la desinfección de la tijera que se emplea para el corte y acondicionamiento de los mismos con amonio cuaternario cada, al menos diez plantas².

También es recomendable la aplicación de fungicidas de contacto para eliminar los patógenos que puedan estar en la superficie del material vegetal, evitando de esta forma que se propaguen e ingresen por el corte realizado. En este caso es importante usar los productos registrados y recomendados para cada especie).

Mantener las dosis recomendadas previene problemas de fitotoxicidad.

² Ver "Producción de plantas cítricas certificadas" de Antonio Norberto Angel en Mitidieri y Francescangeli. Curso Sanidad en cultivos intensivos 2013. Módulo 1: Desafíos del manejo sanitario en cultivos intensivos. Buenos Aires: Ediciones INTA, 2013



Foto 1: desinfección de los esquejes.

Calidad de las semillas y tratamientos pre-siembra

En el caso de la multiplicación por semillas es importante conocer la identidad, fecha y lugar de recolección.

En la semillas que presentan dormición es importante realizar un tratamiento para romperla; esto disminuye el período de germinación entre las primeras y las últimas y disminuye la probabilidad de aparición de hongos.

Existen en el mercado, preparados comerciales de agentes biológicos de control o activadores de crecimiento que contribuyen a reducir la presencia de patógenos y/o activan el crecimiento de las raíces³.

Trasplante en tiempo y forma

Una práctica empleada en cultivos en contenedor es el repique a distintos tamaños de maceta lo que permite el aprovechamiento más eficiente de las estructuras (media sombra en verano e invernáculos en invierno).

Además está demostrado que el repique puede mejorar el crecimiento mediante el aumento de la eficiencia de absorción de nutrientes o el agua por el sistema de raíces. Este aumento de la eficiencia se debe probablemente al aumento de la masa de raíces finas con cada repique que son las que absorben la mayoría de los nutrientes y el agua.

Una vez que las raíces ocuparon todo el volumen del contenedor, se deben trasplantar a otro de mayor tamaño o a campo, a fin de que el plantín no detenga el crecimiento. Una demora en el trasplante alarga el periodo de producción.

Diversos ensayos en viveros han demostrado que un plantín envejecido, enfermo o de menor tamaño no se recupera durante el ciclo de cultivo ni aún cuando las condiciones mejoren durante el mismo y es más susceptible a problemas sanitarios.

El trasplante a raíz desnuda no es habitual, pero de todas maneras no es una práctica recomendable ya que la rotura de raíces provoca un retardo en el crecimiento y es vía de entrada de patógenos.

Foto 2: Plantas de Eugenia.

Izquierda: planta trasplantada cuando la raíz ocupó el volumen de contenedor (diciembre 2012).
Derecha: planta no trasplantada.
Fecha de la foto: marzo de 2013.



El inicio de un cultivo con un plantín sano y de calidad determina en gran medida el éxito del mismo.

³ Ver "Efecto de insumos biológicos en distintas etapas del cultivo de tomate y pimiento" de Adrián Mitidieri. y Ceferino Flores. INTA YUTO. Curso Sanidad en cultivos intensivos 2013. Módulo 2: Desafíos del manejo sanitario en cultivos intensivos. Buenos Aires: Ediciones INTA, 2013

Sustrato adecuado a cada especie, contenedor y sistema productivo

Un sustrato adecuado a las características de la especie, al tamaño de contenedor utilizado y apropiado a cada sistema productivo que provea nutrientes, agua y oxígeno a la planta, permitirá el logro de plantas de calidad y menos susceptibles al ataque de plagas y enfermedades.

a. Propiedades físicas requeridas

Elevada porosidad total: en general un sustrato deberá tener una porosidad de al menos 70% a 85%, cuando más chico el contenedor mayor debe ser la porosidad total del sustrato.

La más importante es la porosidad de aire o capacidad de aireación cuyo valor óptimo oscila entre 15 y 30 %. Aunque algunas especies soportan valores menores.

Suministro de agua: el volumen de agua disponible para la planta se debe aproximar por lo menos el 30 % del volumen del sustrato.

b. Propiedades químicas requeridas

- Suficiente nivel de nutrientes disponibles, para que la planta los pueda tomar
- Baja salinidad: (Conductividad eléctrica: CE), la absorción de agua por la planta depende fundamentalmente de la salinidad del agua. Valores apropiados para la mayoría de las plantas están entre 2 y 3 mS/cm y para almácigos /repique entre 0.75 y 2 mS/cm. De todas maneras hay especies más sensibles que otras⁴.
- pH ligeramente ácido (pH: 5.3-6.2): el pH óptimo varía con la especie a cultivar y es importante porque determina la posibilidad de asimilación de nutrientes. Con valores menores a 5 pueden aparecer síntomas de deficiencia de nitrógeno, potasio, calcio, magnesio y boro. Y con valores superiores a 6.5 de hierro, fósforo, manganeso, cinc y cobre.



Foto 3: Clorosis férrica en gardenia.

c. Otras propiedades

- Moderada capacidad de intercambio catiónico (CIC), esto permite el almacenamiento de nutrientes y su disponibilidad cuando la planta lo necesita.
- Mínima velocidad de descomposición
- Libre de semillas de maleza, nematodos y otros patógenos y sustancias fitotóxicas

Algunas técnicas a campo permiten realizar un diagnóstico preciso de las condiciones del sustrato por ejemplo el uso de la técnica de percolado.

⁴ Especies sensibles a sales; Erica, Gardenia, Camelia, Evonimus.



Foto 4: Técnica de percolado para determinar pH y CE en un ensayo de sustratos en Evonimus.

Desinfección

El sustrato a utilizar debe estar desinfectado previamente, ya sea por métodos químicos o físicos. Uno de los sistemas recomendados es la solarización, que consiste en la esterilización por medio de energía solar, es una técnica que se puede llevar a cabo en los meses de más temperatura, diciembre, enero y febrero, por lo cual se debe prever la cantidad de sustrato a utilizar en el año. Se requiere un polietileno de 50-100 micrones transparente (sin perforaciones), se coloca el film sobre el suelo y se esparce el sustrato uniformemente, de manera que ocupe la mitad de la superficie. Se cubre con la otra mitad y se sellan los bordes con arena y algunas piedras. Dejar en estas condiciones 25 días como mínimo⁵.

Otras técnicas a utilizar es el uso de vapor de agua para lo cual se requiere una caldera y el colector solar, que permite solarizar sustrato en poco tiempo.

*La utilización de métodos químicos requiere cuidados específicos porque pueden causar daños al operador y no siempre presentan resultados favorables. (Productos recomendados: Dazomet, Dicloropropeno + cloropicrina, Dimetil disulfuro, Metam sodio, Metam potasio, Metam amonio)*⁶.

Fertilización

Es importante que la planta cuente con los nutrientes necesarios durante todo su ciclo, la fertilización, junto con el manejo del riego, una de las variables culturales con mayor influencia en la calidad de la planta, en especial de la producida en contenedor.

Los sustratos que provienen de materia orgánica compostada poseen nutrientes en su composición, sin embargo el empleo de sustratos pobres en contenido nutritivo, pero adecuados por sus características físicas, hace que el aporte del fertilizante sea la fuente fundamental de nutrientes.

En estos casos, el aporte de nutrientes puede realizarse incorporando un fertilizante de base, granulado o en polvo. El que se utiliza con más frecuencia es el granulado de baja solubilidad que se agrega luego del trasplante en dos o tres dosis durante el ciclo del cultivo, generalmente antes de las brotaciones⁷.

También se encuentran disponibles en el mercado los fertilizantes de liberación controlada, que poseen macro y micronutrientes y capacidad para transferirlos hacia el sustrato de forma regular en el tiempo. La duración de liberación de los fertilizantes varían desde 3 a 24 meses y su selección depende del tiempo que la planta transcurrirá en el contenedor. Estos últimos se mezclan con los materiales durante la preparación del sustrato, antes del llenado de los contenedores.

La utilización de compost como componente del sustrato provee nutrientes en forma balanceada, y biocontroladores (organismos vivos, antagonistas a determinadas plagas).

⁵ Ver "La solarización: una realidad en la producción hortícola en Argentina" de Victor Alfredo Mollinedo. INTA YUTO. Curso Sanidad en cultivos intensivos 2013. Módulo 1: Desafíos del manejo sanitario en cultivos intensivos. Buenos Aires: Ediciones INTA, 2013

⁶ Ver "Desinfección de suelos y sustratos en producciones intensivas. Alternativas al bromuro de metilo en la Argentina" de Analía Puerta y Paula Amoia, en Mitidieri y Francescangeli. Curso Sanidad en Cultivos Intensivos 2013. Módulo 2: Tomate y pimiento. Cómo mantener la sanidad de manera responsable. Buenos Aires: Ediciones INTA, 2013

⁷ La recomendación es incorporar el fertilizante en la mezcla y evitar la aplicación superficial. Pero si de todas maneras se decide aplicarlo superficialmente se debe remover el sustrato y taparlo.

Evitar la fertilización nitrogenada en exceso.

Calidad del agua de riego

Es otro factor condicionante para la calidad de las plantas de vivero, en algunas zonas el agua contiene sales, carbonatos, sodio y el pH generalmente se encuentra por encima de los rangos óptimos. El exceso de sales dificultan la absorción de agua y en contenidos altos pueden provocar daños en las hojas como el quemado del borde. El sodio favorece la dispersión de las partículas y conlleva a la disminución de la porosidad y por lo tanto un aumento considerable de la compactación en aquellas mezclas que tengan tierra en la formulación del sustrato.



Foto 5: compactación superficial por problemas de sodio.

Otras prácticas recomendadas

Destrucción de plantas enfermas y restos de poda

Todas las plantas que presenten síntomas de enfermedad o tengan un ataque intenso de insectos deberán ser arrancadas y quemadas o enterradas en un lugar alejado del cultivo, para que no se propaguen a otras plantas. Se debe proceder de igual manera con los residuos de poda. **NO DEBEN** usarse como abono.

Distancias adecuadas

Es recomendable dejar entre las plantas espacio suficiente no sólo para que ellas alcancen el máximo tamaño, sino también para que permita la circulación de aire y no se acumule humedad que favorece la aparición y propagación de algunos hongos.

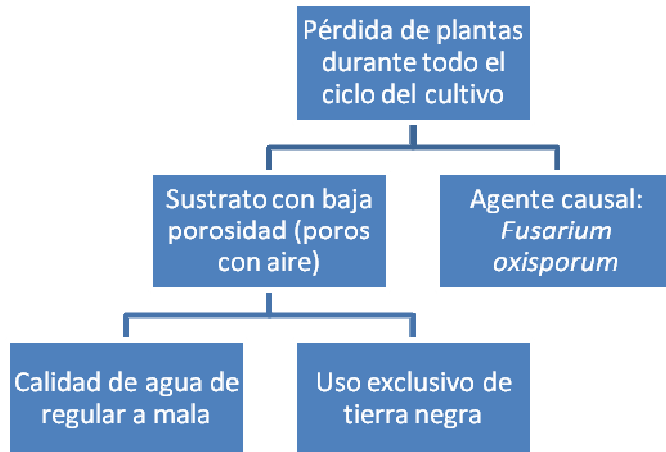
Ventilación de invernaderos

La **ventilación natural** es el método más económico para bajar la temperatura en el interior de los invernáculos, si está bien manejada. Es sumamente importante abrir bien las ventanas, aún en época invernal, si el día es soleado, para que se reduzca la humedad relativa y evitar la aparición de enfermedades. El manejo de la ventilación en el otoño y comienzo de la primavera puede ser un factor importante, llegando a afectar la eficiencia del tratamiento químico.

Monitoreo y muestreo

Es importante observar periódicamente el vivero para detectar la presencia de las plagas y/o enfermedades, identificarlas y según la cantidad presente tomar decisiones de manejo.

Ejemplo: Pérdidas en Polygala



Hipótesis:

1. El estrés ocasionado por el uso de tierra (baja aireación, acumulación de agua cuando llueve en la superficie de la maceta) aumenta la probabilidad de aparición de *Fusarium spp.* e incrementa las pérdidas.
2. El riego con agua de mala calidad afecta las propiedades físico químicas del sustrato agravando la situación.
3. Los problemas que aparecen en el enraizamiento de las estacas ocasionadas por *Fusarium*, se manifiestan en la planta terminada disminuyendo la eficiencia de producción. (aumentando el % de pérdidas de plantas adultas).

Bibliografía

- ABAD, M. 1993. Evaluación Agronómica de los sustratos de cultivo. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Valencia.
- BALLESTER OLMOS, JOSÉ FRANCISCO. 1992. Substratos para el cultivo de plantas ornamentales. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Valencia.
- BEESON, R.C. JR. 1993 Benefits of Progressively Increasing Container Size during Nursery Production Depend on Fertilizer Regime and Species. Central Florida Research and Education Center-Sanford, Institute of Food J. AMER. SOC. HORT. SCI. 118(6):752-756. Acceso 3 de diciembre de 2012
- CABRERA, R. I. 2002. Manejo de sustratos para la producción de plantas ornamentales en maceta.
- DAORDEN, M.E.; HANSEN, L. 2009. Diseño y producción de un vivero. Guía Orientativa. INTA
- FOUCARD, J. C. Viveros: de la producción a la plantación. Capítulo II: Los sustratos para cultivo fuera del suelo (Según Krusmann, 1954 y según Spurway)
- KÄMPF, A. N. 2005. Produção comercial de plantas ornamentais. Guaíba: Agrolivros, 256 p
- KÄMPF, A. N., et.al. 2006. Floricultura. Técnicas de preparo de sustratos. Brasileia; Lk Editora e Comunicação,-
- VALENZUELA, O. 2005. Los sustratos como medio de crecimiento para los cultivos sin suelo. Conferencia en el seminario Internacional preparación y manejo de sustratos en plantas ornamentales y florales. Ciudad autónoma de Buenos Aires.
- WRIGTH, E. R.; MORISIGUE, D. E., ET. AL. 2001. Las enfermedades de los rosales en la República Argentina. CETEFFHO-JICA



Corte de estacas de plantas madres sanas



Desinfección



Plantación en sustrato de calidad



Plantín enraizado



Repique



Cultivo en sustrato,
aplicaciones de fungicidas

Principales problemas sanitarios en la producción de plantas ornamentales. Prácticas de manejo que predisponen su aparición

María José Cés. INTA San Pedro.

Este trabajo está basado en un compendio de las observaciones realizadas a lo largo de 2 años de trabajo con dos grupos de Cambio Rural de viveros en la zona de San Pedro. La tipología de los mismos va desde plantineros (semillas, gajos, injertos), hasta productores de plantas terminadas en macetas y a campo. Para poder ordenar las ideas es conveniente pensar a la secuencia productiva como una línea de tiempo en la cual colocamos la sucesión de etapas que terminarán con una planta ornamental (en maceta, en totora o a raíz desnuda) para la venta.

Paso 1: siembra de la semilla o plantación (gajos o estacas).

Paso 2: repique del plantín (semilla) o de la estaca enraizada a una maceta de mayor tamaño o a campo.

Paso 3: disposición final preventiva según producto:

- a. A contenedor (malezas entorno, frecuencia de riegos, cobertura, fertilización)
- b. A campo (arrancado, embarrado y material de envoltura (RD), envasado, disposición) [GRAFICO 1]

Para simplificar el análisis consideraremos solo estos eslabones de la producción. En dichos eslabones se realiza un análisis de los puntos críticos que hacen a la sanidad del cultivo.

1 Siembra de una siembra (semilla) o plantación (gajos o estacas)

Sanidad del material de origen

a. Semillas:

OBTENCIÓN: En general los productores recolectan sus propias semillas, compran especies que no hay en la zona o que no dan semilla de buena calidad por las condiciones ecológicas. En el primer caso solo la experiencia hace que sepan la mejor época de recolección, si se deben sacar verdes o pasadas, y algunos manifiestan buscar plantas madres que garanticen ciertos rasgos varietales (ejemplo el *Cupressus sempervirens* L. o Ciprés piramidal). La sanidad de la planta madre estaría considerada por aspectos solo de observación directa. En cuanto a los proveedores algunos son informales, sin control varietal, sin poder germinativo, ni sanidad. Otros son formales pero al no tener regulación específica sobre semillas ornamentales que aseguren cierto control de calidad y sanidad, en algunas experiencias la performance de la semilla no ha sido la mejor.

DISPOSICIÓN: en general las semillas están guardadas en bolsas sin etiqueta, no bien aisladas, ni en las mejores condiciones para su utilización.

TRATAMIENTO: hay muy poca información sobre tratamientos curasemilla (se realizaron 2 ensayos participativo sobre 2 especies), escarificación, pregerminado, etc.

b. Gajos/ estacas:

OBTENCIÓN: La mayoría de los productores cortan material de montes controlados de otros productores y algunos poseen plantas madres. También existe el intercambio de material (...*"te traigo unas varas que de un cerco bárbaro a la vuelta de lo de fulano..."*). Son muy pocos los casos en que se realizan un seguimiento y tratamientos específicos del LOTE plantas madre. En el caso de la recolección de plantas de cerco nuevamente solo la observación directa garantizaría la sanidad de la planta de origen sin saber ni historial de dichas plantas, si han sido curadas o no, etc. Lo mismo ocurre con el de material que intercambian donde no conocen la planta madre ni en qué condiciones fueron cortadas y trasladadas dichas varas. Otro punto muy importante y que no es costumbre general es la limpieza y mantenimiento de herramientas en el proceso de obtención.

DISPOSICIÓN: aunque parece un detalle hace a la sanidad del material con el que se trabaja y la calidad del mismo. Se observan varas tiradas en cualquier rincón, al sol o al viento, en cualquier parte del vivero donde hay plantines, plantas terminadas, malezas, plantas madre, material de descarte, etc.

TRATAMIENTOS: En cuanto a los tratamientos pre plantado algunos usan algún fungicida pero por recomendación de un colega o de un proveedor, hubo casos de pérdida de lotes enteros por problemas de fitotoxicidad con algunos fungicidas en estacas. No conocen las dosis adecuadas o la sensibilidad de ciertas especies a algunos productos.

Esto está agudizado por la complejidad del sistema de manejar muchas especies a la vez y de contar con poca información de este tipo por especie.

Sanidad del sustrato que recibirá el material

Sustratos comerciales: es uno de los problemas que se encontró en primer lugar. Nacimiento de malezas, y variación en la composición, son algunas de las dificultades que acarrea la falta de regulación del mercado de sustratos.

Sustratos propios: hay altos riesgos por la falta de tratamientos desinfectantes de mezclas realizadas en forma particular. De a poco se van incorporando técnicas (métodos químicos, térmicos, solares)(Ver Módulo 2 de este curso). Sería importante poner énfasis en la utilidad de implementar varios tipos de estrategia de desinfección a la vez, según las etapas que cubren cada tipo de productor (en función de los tamaños y cantidades de macetas que deben llenar). No hay costumbre de planificar las necesidades de sustrato propio para cada etapa lo cual dificulta tener en tiempo y forma el insumo. Por esto se ha observado resistencia en el uso de tratamientos alternativos. (Solarización 1 mes al año, químicos entre 16 a 35 días según época del año⁸).

También se puede observar el uso de materiales sin ningún tratamiento o sin madurar (camas, abonos animales, resaca de río) con los grandes problemas que esto conlleva. Para esto es interesante la alternativa del compostado de materiales. Hay experiencias con muy buenos resultados y otras en marcha.

Otro punto importante es la disposición de las pilas de sustrato que dará la calidad del mismo luego de ser comprado o tratado. Las pilas de sustrato comercial a granel en general no están cubiertas o están parcialmente cubiertas por lo cual el enmalezado o inoculado *secundario* es muy común. Se debería mejorar este punto para no desperdiciar trabajo previo (con su costo), ni generar mayores costos por mano de obra (desmalezado manual, preparado de pedidos) o pérdidas (por ahogo, enfermedades, etc.).

Prácticas comunes:

Reutilización sustrato: es bastante común esta práctica por considerarlo un reaprovechamiento de insumos. **NO es RECOMENDADO** y hay que hacer el esfuerzo de explicar todas las **DESVENTAJAS** de esta práctica. También se podrían aplicar el compostado como tratamiento de dicho material. Sería de utilidad algunos datos técnicos o estudios de caso.

Material de tapado: en los productores que hacen plantines de semilla en bandejas almacigueras, especialmente se han observado muchas dificultades con el uso de la arena. como material de cobertura para la germinación. Este material además de hacer una costra que dificulta la germinación de algunas semillas, genera musgo que impide el intercambio gaseoso y genera abundante humedad con sus consecuencias.

Contenedor que recibe el sustrato y el material

De a poco se va incorporando el hábito de realizar la limpieza y desinfección de bandejas multiceldas o plantineras, cepillado, etc. En cuanto a la recepción de bandejas devueltas o cajones no hay cuidados en cuanto a su disposición de llegada y limpieza. Esto sería un detalle más a considerar en la "bioseguridad" del vivero.

Entorno

Invernáculos: aparecen problemas de exceso de calor, humedad que favorecen la presencia de hongos, esto se debe principalmente al diseño de los mismos y la falta de ventilación cenital. Además cuando se riega se moja mucho todo (cultivo y pasillo)

⁸ www.brometan.com.ar Charla informativa 06/12/11. San Pedro

Sombráculos: problemas de exceso de humedad, bajas temperaturas, ventilación (en exceso o defecto según especie), el sombreado en algunas etapas puede producir desmejoras o manchado en algunas especies.

Malezas: tanto en las bandejas, macetas o filas, provocan ahogo de plantas, aumento de humedad y favorecen la aparición de hongos y propagación de las mismas malezas. Las malezas que rodean la zona de cultivo son fuente del enmalezado posterior a cualquier tratamiento (en maceta y a campo).

Manejos de fitosanitarios: fitotoxicidad, importancia del monitoreo y asesoramiento técnico para conocer el tipo de producto y dosis recomendada para un trabajo ajustado (uso más eficiente de los insumos y menos pérdidas por "prueba error"). Por ejemplo: pérdidas de lotes enteros de una especie por realizar tratamientos con un producto que tenía y usaba con frecuencia en otras y estaba vencido.

Corrección de agua de riego: en varias especies se observa una reacción positiva por la acidificación del agua de riego. Es importante observar, consultar, probar y buscar juntos las respuestas.

2. Repique / Plantación

Calidad del plantín

Tamaño plantín: (mayor tamaño permite plantar a campo hasta más tarde, plantines envejecidos).

Edad del plantín: se ha observado casos de plantines envejecidos (del año anterior) "que se consiguen muy baratos", sin considerar que esto se traduce en la demora en salir en una planta terminada con los costos extra que esto conlleva.

Acopio: condiciones en que se "guardan esos plantines". En muchos casos se ven varios días en los cajones en los que fueron entregados sin sacar.

Tiempo de trasplante

Tiempo de trasplante : impacto en el logro de más y mejores plantas cuando se realiza el proceso en tiempo y forma. Por ejemplo: contratación extra de personal vs. plantas perdidas y meses de retraso. Se observa que por diferentes causas muchas veces se demora el trasplante lo cual de por sí desmejora las posibilidades del plantín de demostrar su potencial.

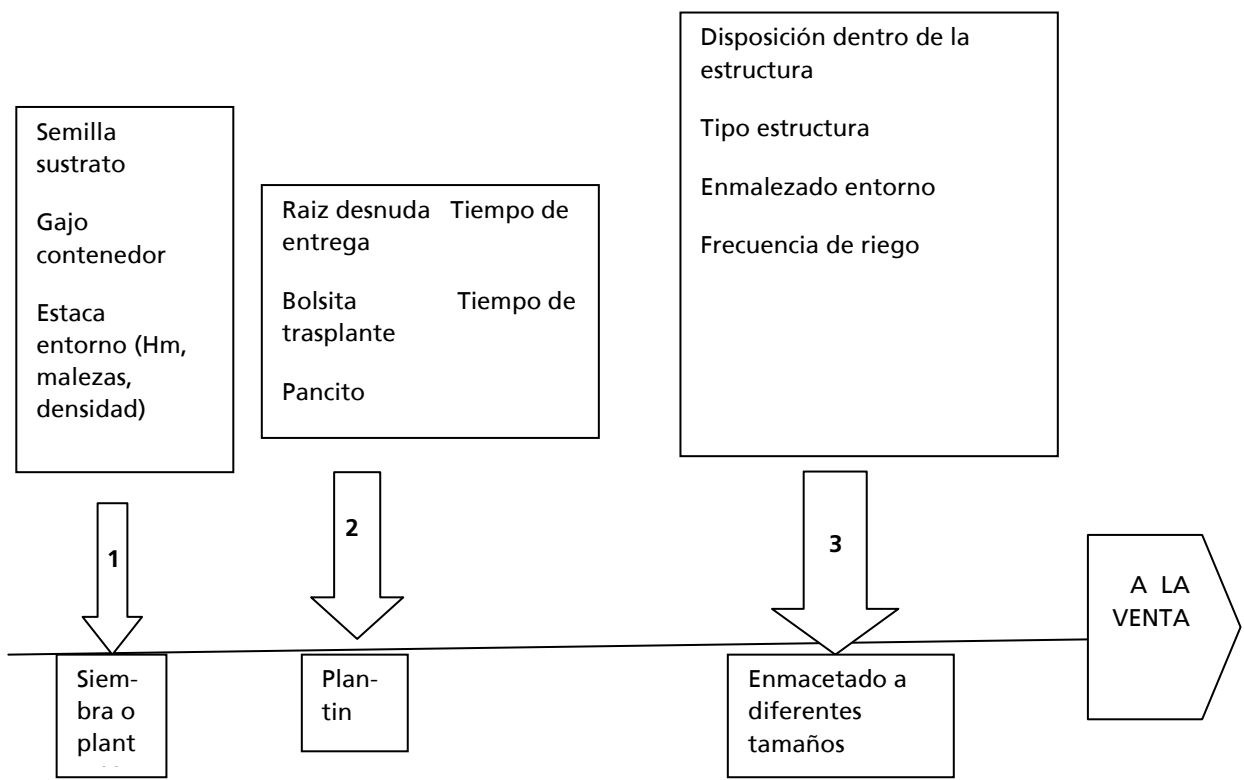
3. Disposición final preventiva

Enmalezado entorno: son reservorio de plagas y malezas, al momento de la entrega (más trabajo en preparación del pedido, se desperdicia el desmalezado previo).

Riego: ventajas y desventajas de sistematización del riego. Las ventajas de la observación y del tratamiento "por grupos de especies". (En dos casos dejaron de usar el riego automatizado, en un caso completamente, en otro caso luego de analizar cuáles eran las especies sensibles se pasaron a regar según requerimiento mejorando su condición sanitaria).

Manejo de fertilización: al igual que cualquier otro producto agroquímico hay que hacerlo con asesoramiento y programación. Se pueden observar en algunas experiencias mejoras en calidad de plantines y plantas terminadas. Pero también se observa que pueden manejarse mal al querer "echarle lo mismo a todo" entusiasmados con algunas mejoras. Es muy importante pensar en el aumento de la sensibilidad de las plantas y el riesgo de envejecimiento de plantines.

Manejos de fitosanitarios: fitotoxicidad, importancia del monitoreo y asesoramiento técnico en tipo de producto y dosis recomendada para un trabajo ajustado (menos problemas y más eficiente uso de estos productos)



Corrección de agua de riego (importancia de observar, consultar, probar y buscar juntos la respuesta).

Gráfico 1. Principales problemas sanitarios en la producción de plantas ornamentales. Prácticas de manejo que predisponen su aparición.

Factores a tener en cuenta para el control de enfermedades que afectan a flores y ornamentales

Mariel Mitidieri. INTA San Pedro.

...las flores de mi jardín van a ser mis enfermeras.
Violeta Parra

Equipo de trabajo: Virginia Brambilla, Martín Barbieri, Estela Piris, Armando Constantino, Raúl Verón, Ramón Celié, Esther Arpía, Romina Peralta, Laura Hansen, Mariana Piola, Adolfo Heguiabeheri, Fernando López Serrano, Paula Amoia, Marisol Cuellas, Roberto Fernández, Horacio Fernández, Álvaro Bresciano, María José Cés, Mario Mizuno, Gustavo Facincani Dourado, Silvana Babbitt.

Este pequeño apunte está dedicado a la memoria de nuestro compañero Mario Mizuno, fallecido recientemente, con quien hemos compartido jornadas de trabajo y a quien recordamos por su calidad como ser humano y por su dedicación al trabajo en la AER Escobar.

Las pautas a tener en cuenta para realizar un manejo racional de las enfermedades que afectan a los cultivos de flores y ornamentales no escapan a la lógica del resto de los cultivos intensivos. El abordaje sistémico e interdisciplinario que hemos intentado transmitir a lo largo de este curso, debe también imponerse en el momento de pensar las estrategias de manejo de estos cultivos. El hecho de que el producto a obtener tenga un sentido estético y está obligado a mantener estándares de calidad relacionados con su aspecto, obliga a minimizar los daños causados por plagas y enfermedades. Las plantas que son vendidas a parques y jardines deben estar libres de problemas sanitarios; este punto es de suma importancia si se considera además que van destinadas a sectores de la población que no deberían manipular plaguicidas en el ambiente doméstico y que en la gran mayoría de los casos no tienen los medios para realizar una aplicación con plaguicidas sin poner en riesgo su salud o la de su familia (carencia de equipos de pulverización, elementos de protección personal, lugar donde guardar los productos, etc.).

Como se mostró en el Módulo 2 (Ver Mitidieri, Manejo de Enfermedades Foliar), si consideramos el manejo integrado enfermedades desde un punto de vista ecológico (Dufour, 2001), el tamaño de la población de un patógeno y el daño que éste ocasiona sería un reflejo del diseño y manejo de un agroecosistema particular. Esto significa que una herramienta efectiva, (aunque para nada sencilla), para el manejo de las enfermedades que afectan a los cultivos de nuestro interés es el diseño de sistemas en que la población de patógenos o los daños que estos causan se minimicen.

En esta publicación se pueden leer textos como el de Horacio y Roberto Fernández, Laura Hansen, María José Cés y Martín Álvarez donde se exponen factores que inciden en la aparición de enfermedades en el cultivo. En este apunte se hará hincapié en estos temas mostrando algunos ejemplos, provenientes de consultas de productores de la zona de San Pedro, Escobar y La Plata.

El diseño de sistemas productivos económicamente rentables y responsables desde el punto de vista ambiental y social, demanda una actitud proactiva del productor y el asesor, donde la planificación será una tarea prioritaria.

Para ordenar la lectura iremos mencionando las pautas a tener en cuenta en el manejo responsable de las enfermedades de flores y ornamentales, pasando de una visión general del sistema a una más específica a medida que avanzamos en el análisis.

1. El entorno:

Es importante considerar el lugar donde está ubicado el establecimiento, para poder prevenir algunos problemas o tratar de no ocasionarlos. Como explica en este libro Martín Álvarez, la cercanía de lotes hortícolas a los florícolas, puede implicar la migración de insectos transmisores de virosis, como los trips (Figura 1) o de patógenos muy polífagos como Botrytis.

Fig 1. Plantas de gerbera afectadas por Tospovirus transmitidos por trips. Se observan dibujos concéntricos en las hojas, flores marchitas y deformadas.



La calidad del agua también puede ser una limitante, como veremos más adelante, las lesiones ocasionadas por el exceso de sales en el agua, predisponen al ataque de patógenos, por lo que se deberá analizar las especies a producir y sus requerimientos y considerar la necesidad de realizar inversiones como la construcción de cisternas que acumulen agua de lluvia o la compra de equipos de ósmosis inversa. La cercanía de lotes agrícolas también es un factor a tener en cuenta ya que la deriva por herbicidas aplicados en los mismos puede causar daños irreversibles a los cultivos (Figura 2). En este mismo sentido la presencia de urbanización cercana al predio, deberá ser motivo para extremar los cuidados a fin de que los plaguicidas utilizados en el vivero no afecten a los vecinos. La producción bajo cubierta en ese sentido minimiza la contaminación por plaguicidas al ambiente aéreo.

Fig 2. Toxicidad por herbicida en un lote de rosa cercano a un lote agrícola.



Preservar a las producciones intensivas del impacto negativo que pueda tener la cercanía de lotes agrícolas, así como regular la posibilidad de que éstas convivan con las zonas urbanas, formando parte del paisaje y generando puestos de trabajo, deberá estar en la agenda de los funcionarios que aborden la gestión de los espacios verdes en cada territorio (Ver Módulo 1, Mitidieri, 2013). En otros países esta preocupación ha estado presente y los distintos estamentos de la sociedad se han esforzado para llegar a la formación de parques agrarios que garantizan la permanencia de los espacios verdes y las producciones agrícolas alrededor de los centros poblados (Del Prino, M.R., 2012)

2. El sistema:

Es importante pensar el sistema que conforman todos los cultivos que se producen en el predio y las interacciones que pueden darse entre ellos. Los monocultivos son extremadamente vulnerables desde el punto de vista biológico ya que propician el crecimiento poblacional de las plagas y enfermedades que afectan a cada especie en particular, por lo que deberían ser evitados. Para el diseño de un sistema donde se priorice la reducción de la presencia de patógenos o la susceptibilidad del cultivo a los mismos se debería tener en cuenta los siguientes puntos:

Conocimiento de las enfermedades que afectan a los cultivos

En los textos de Paula Amoia, Luis Arroyo, Horacio y Roberto Fernández, Elena Dal Bó y María Cúndom se hace referencia a algunas enfermedades. Dada la cantidad de especies involucradas es imposible agotar la descripción de las enfermedades presentes en ornamentales y flores de corte pero es importante recalcar que el conocimiento de las enfermedades que pueden afectar a los cultivos y su correcto diagnóstico es un paso esencial para prevenirlas. El INTA San Pedro ofrece un sistema gratuito de diagnóstico on line, al cual se puede acceder gestionando un usuario y contraseña (Mitidieri y Piola, 2012). Para poder comunicarse fluidamente a través del mismo se puede consultar primero la bibliografía disponible sobre cómo describir los síntomas que se observan (Mitidieri, M., 2010b).

Elección de cultivares adaptados a la zona y resistentes o tolerantes a enfermedades

En muchos cultivos existen diferencias de susceptibilidad o genes de resistencia o tolerancia a enfermedades (Figura 3). En algunos casos, de la elección de las variedades, podría depender la

posibilidad de realizar un cultivo, o de diseñar un sistema donde la necesidad de realizar tratamientos preventivos se vea reducida.

Fig. 3. Diferencias en susceptibilidad del *hemerocallis* a la roya. Var. Tolerante (izquierda), susceptible (centro) y resistente (derecha).



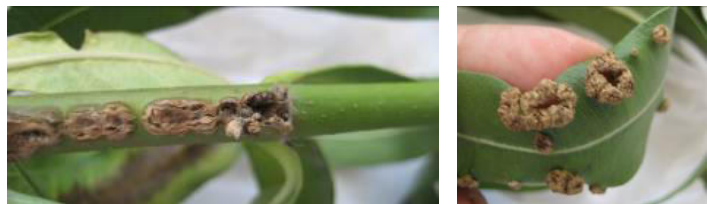
Remoción del cultivo anterior y limpieza de estructuras, elementos de tutorado, herramientas, etc.

El objetivo de esta estrategia consiste en evitar el ingreso del patógeno en el cultivo. Los restos del cultivo anterior nunca deberán quedar cerca del cultivo nuevo, se deben enterrar, compostar, etc. Mantener el invernadero cerrado por varios días. Limpiar con agua a alta presión las estructuras para eliminar restos orgánicos. Repetir con una solución detergente y enjuagar y limpiar con hipoclorito. Más detalles de esta operación pueden leerse en el texto del módulo 2 referido a enfermedades foliares en tomate y pimiento. (Para desinfección de herramientas, ver texto Ángel en Módulo 1).

Establecimiento de un nuevo cultivo

Es importante que el material de propagación se encuentre libre de patógenos. Lo ideal es que los viveristas cuenten con un lote de plantas madres de sanidad controlada, donde se refuercen los tratamientos preventivos y que se renueve periódicamente. Otras prácticas que ayudan a evitar el ingreso de patógenos son: colocar pediluvios en los ingresos, restringir el ingreso de personas a los invernaderos y controlar el de operarios, utilizar guardapolvos y limpiar las herramientas todos los días (Figura 4).

Fig 4. *Pseudomonas savastanoi* pv *nerii* en tallos y hojas de adelfa (*Nerium oleander*). Para prevenir esta enfermedad es necesario partir de plantas madres sanas y desinfectar las herramientas de trabajo.



Monitoreo de enfermedades y condiciones ambientales.

El monitoreo de enfermedades es una herramienta útil para reducir la presencia de patógenos. El conocimiento de las condiciones que predisponen a la aparición de enfermedades también ayudará a tomar decisiones relativas a la aplicación de tratamientos preventivos para evitar que los patógenos se instalen en los cultivos. Muchas prácticas culturales como el riego por aspersión, la exposición a alta radiación (Figura 5), el uso de túneles interno en el invernadero, el uso de media sombras pueden generar ambientes favorables al ataque de patógenos.

Fig.5. Lesiones en la base del tallo del sauce. El problema se presenta en las partes de la planta expuestas a la radiación solar en las horas de mayor intensidad de la misma.



Crterios a seguir antes de optar por aplicar un plaguicida.

Para decidir si es necesario incluir un plan de tratamientos en el cultivo, es necesario tener en cuenta, como ya se explicó en otros puntos de este libro, que la presencia de patógenos en tejidos necrosados no significa que aplicando fungicidas o bactericidas se logrará reducir la incidencia del problema. A los fines prácticos dividiremos a las enfermedades de flores y ornamentales en tres grupos:

1. Patógenos del suelo específicos del cultivo.

Para estas enfermedades (Ej.: Fusariosis vascular del clavel causada por *Fusarium oxysporum* f.sp.dianthi; podredumbre basal del cuello, causada por *Phytophthora cryptogea* en gerbera) (Figura 6) es necesario partir de plantines sanos, ajustar un plan de rotaciones, biosolarizar el suelo al menos año por medio (Ver textos del Módulo 2), evitar suelos pesados y excesos de humedad. Los tratamientos preventivos con fungicidas serán un complemento a estas primeras medidas (ver texto Marisol Cuellas). En caso de usar un fumigante de síntesis química se deberán tomar los recaudos relativos al cuidado de la salud de los operarios. El uso de agentes biológicos que contribuyen a reducir el avance de los patógenos también es recomendable, en algunos casos éstos aumentan la biomasa radicular o mejoran la absorción de nutrientes e indirectamente mitigan los daños causados por los patógenos (Ver textos Adrián Mitidieri y Ceferino Flores, Módulo 2; Mabel Casanovas, Módulo3; José Beltrano, Módulo 4).

Fig.6. Muerte de plantas y podredumbres radiculares en plantas de gerbera. Si bien el principal patógeno es *Phytophthora cryptogea*, también se puede ailar *Fusarium* se las raíces necrosadas creciendo en suelos con problemas de salinidad.



2. Enfermedades foliares.

Para estas enfermedades (Ej. Roya del hemerocallis causada por *Puccinia hemerocallidis* Thüm, mancha negra del rosal causada por *Diplocarpon rosae*, roya en clavel causada por *Uromyces dianthi*) (Figura 7) valen los conceptos vertidos en el punto anterior, pero debido a que el inóculo puede provenir además del exterior del predio, será necesario realizar tratamientos preventivos considerando las condiciones predisponentes. Es necesario partir de un diagnóstico adecuado y conocer el efecto de los fungicidas, para no realizar aplicaciones innecesarias y ocasionar daños al cultivo. La selección de variedades tolerantes será una herramienta clave para el manejo de este tipo de enfermedades. Si se cultivan variedades muy susceptibles será imposible diseñar un sistema productivo de bajo impacto ambiental.

Fig 7.1.Oídio (*Erysiphe cichoracearum*) en gerbera. La enfermedad estaba controlada en el cultivo pero apareció en poscosecha.

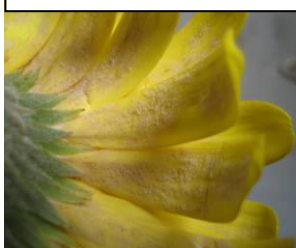
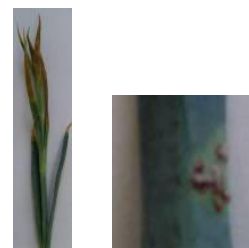


Fig.7.2. Las heridas ocasionadas por algunos insectos a los pétalos de gerbera (izquierda) son vía de entrada a patógenos como Botrytis, y el exceso de tratamientos preventivos puede ocasionar fitotoxicidad (derecha).



Fig 7.3. Fitotoxicidad en clavel (izquierda) a causa de exceso de tratamientos preventivos para bajar la incidencia de roya (derecha).



3. Enfermedades de etiología compleja ocasionadas en parte por estrés de origen abiótico.

Estos problemas (Ej. Tizón en rosa, necrosis en la corteza del álamo y sauce, podredumbres en la base de esquejes, podredumbres de raíz causadas por *Fusarium*), se presentan a causa de diferentes factores como una mala preparación del suelo, asfixia radicular por compactación de la tierra en las macetas, condiciones de estrés salino o elevada presencia de sodio en el agua de riego, exposición a la radiación solar, heladas, sequía, etc (Figura 8 y 9). Los tejidos debilitados son invadidos por diferentes especies de hongos. En este caso los tratamientos con fungicidas no serán totalmente efectivos hasta tanto no se solucione el problema de base que predispone a los tejidos a la infección.

Fig. 8. Sustrato rico en materia orgánica (arriba izquierda) y a base de perlita (abajo izquierda). Si bien existen distintas especies de *Fusarium* que ocasionan lesiones en la base de las estacas de clavel (arriba derecha), el problema se mitiga controlando la calidad del agua utilizada en la mesada de enraimiento. (Abajo derecha).



Fig 9. Muerte de plantas de formio. Lesiones radiculares y podredumbres de la base de las hojas (izquierda). El problema se presentó después de un período de alta temperatura y consumo de agua de riego (centro) y en la zona del vivero donde no había media sombra. El resto de las plantas bajo el sarán estaban sanas (derecha).



Ensayos que sirven como ejemplo de los conceptos expuestos:

Evaluación de la eficacia de distintos fungicidas para el control de enfermedades en flores de azalea (Brambilla et al., 2004)

El cultivo de azalea en viveros del Noreste de la provincia de Bs. As. presenta algunas enfermedades de origen fúngico, entre las cuales se destaca *Botrytis cinerea* Pers, que afecta sobretudo la calidad ya que provoca la aparición de manchas sobre los pétalos y hasta la muerte del pimpollo (Fig. 10). Para reducir la incidencia de la enfermedad los productores realizan tratamientos preventivos que comienzan en general un mes antes de la venta, pero aún así se detectan importantes pérdidas en el cultivo. Los fungicidas utilizados son ditiocarbamatos y dicarboximidias (como el procimidone e iprodione), la falta de rotación con otros principios activos específicos para *Botrytis* puede originar la aparición de cepas resistentes a estos fungicidas.

Para poder evaluar la eficacia de distintos principios activos (fungicidas u aceite mineral) en el control de este patógeno se realizó un ensayo donde se evaluó la eficacia de distintos fungicidas y un aceite mineral, en el control de enfermedades que afectan flores y hojas (Tabla 1). La experiencia se realizó en un invernadero, perteneciente a un vivero especializado en el cultivo de azalea situado en la localidad de Escobar, provincia de Bs. As. Para cada principio activo se evaluaron tres frecuencias de aplicación, comenzando con los tratamientos a partir de los 3, 2 y 1 mes de la venta (Fig. 11.).

Fig 10. Tizón de flores en azalea.



Fig. 11. Cada repetición constó de un cantero.



No se obtuvieron diferencias significativas para las siembras "in vitro" de discos de pétalos realizadas en agosto y octubre. La media correspondiente al testigo del productor presenta un mayor número de colonias con respecto al resto de los tratamientos (Gráfico 1 y 2). Los hongos encontrados fueron *Botrytis cinerea*, *Pestalotia spp.*, *Cladosporium spp.* y *Fusarium spp.* En cuanto al porcentaje de flores sanas, en el recuento de septiembre se obtuvieron diferencias significativas entre fungicidas pero no entre momentos de aplicación, destacándose el fungicida fenhexamid. Se destaca el alto porcentaje de flores sanas que presentan las parcelas tratadas con aceite. (Gráfico 3).

Tabla 1. Tratamientos preventivos evaluados en cultivo de azalea.

Fungicida	Nombre comercial	Principio activo	Dosis formulado/hl	Formulación
1	Switch	Cyprodinil + Fludioxonil	100 g	WG (25%+37,5%)
2	Aceite curafrutal de verano	Aceite mineral	500 cc	
3	Rovral	Iprodione	100 g	PM 50 %
4	Teldor	Fenhexamid	100 g	WG 50%
5	Sumilex	Procimidone	100 g	SC 50 %
6	Saprol	Triforine	100 cc	LE 19%
7	Testigo sin tratar			
8	Testigo del productor			

Gráfico 1. Colonias por disco de pétalo. Incubación en APG.

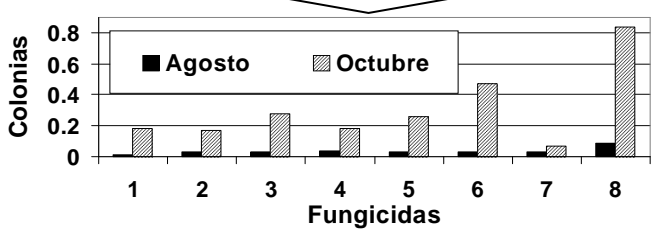


Gráfico 2. Frecuencia de patógenos presentes

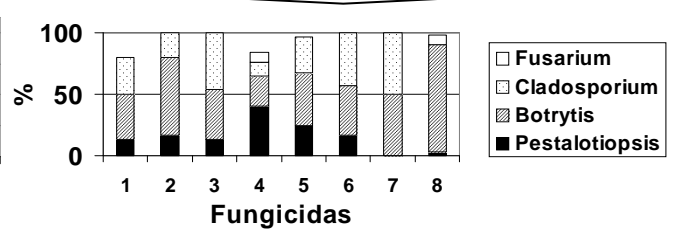
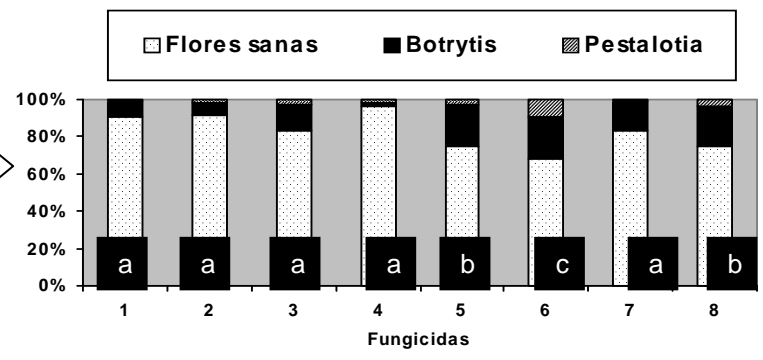


Gráfico 3. Porcentaje de flores sanas, colonizadas por *Botrytis cinerea* o por *Pestalotia sp.* Recuento Septiembre. Medias de % de flores sanas con letras iguales no difieren al 5 % para el test de Duncan de medias múltiples.



Durante el transcurso del ensayo la humedad relativa fue baja, por lo que no se encontraron diferencias muy notables entre tratamientos. Se observa un bajo control de los fungicidas procimidone e iprodione, posiblemente a causa de la presencia de cepas resistentes. El aceite mineral contribuyó a controlar la enfermedad sin causar la presencia de manchas ni fitotoxicidad. El testigo del productor se diferencia del resto, evidenciando que el manejo de la enfermedad puede ser mejorado, realizando tratamientos preventivos con anterioridad a la práctica habitual para reducir la presión de inóculo.

Muerte de estacas de Laurentino (*Viburnum tinus*)

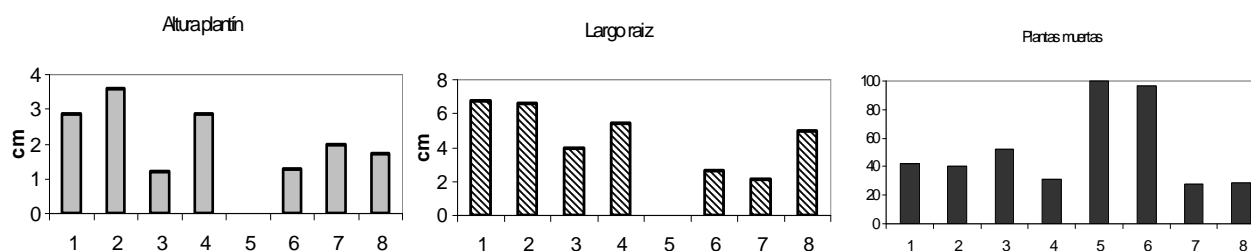
En conjunto con Silvana Babbitt, de INASE y gracias a la colaboración del productor Horacio Gonzales del Vivero el Sueño del Pibe (Figura 12), se realizó un ensayo para evaluar distintas alternativas de sustrato y aplicación de fungicidas para mejorar la producción de plantas a partir de estacas de lauretino (Tabla 2). El ensayo se realizó el 27 de junio de 2006. Cada repetición constó de 25 estaquitas (3 nudos, 5-7 cm de largo) cuyo extremo fue sumergido en una hormona de enraizamiento. Las repeticiones fueron 3, se utilizaron 534 cc de caldo para regar cada bandeja.

Tabla 2. Tratamientos y sustratos evaluados para la propagación de estacas de lauretino

Tratamientos	Sustrato	Desinfección	Fungicidas	Frecuencia de aplicación
1	Comercial	Sin esterilizar	NO	NO
2		Esterilizado por vapor		
3	Productor	Esterilizado por vapor	NO	NO
4		Sin esterilizar	NO	NO
5			Ridomil + Carbendazim	7 días
6				15 días
7			Oxicloruro de cobre	15 días
8		<i>Trichodema</i> , promotora de crecimiento de raíces	NO	

Sustrato comercial= Alta materia orgánica, a base de lombricomposto; Sustrato productor= Baja materia orgánica, a base de perlita; Ridomil= mancozeb + metalaxil (PM 64% + 4%) 350g/hl; Carbendazim=SC 50% 60 cc/hl; Oxicloruro de cobre= (PM 84%) 150g/hl.

Gráfico4. Altura, largo de raíz y porcentaje de estacas muertas de lauretino, después de los tratamientos.



La aplicación de fungicidas no disminuyó el número de plantas muertas, sino que la aumentó. El sustrato con mayor porcentaje de materia orgánica se adecuó más a la producción de este tipo de plantas (Gráfico 4). El productor regaba con agua de mala calidad y esto originó un exceso de sales en el sustrato. Las lesiones provocadas eran invadidas por patógenos. El sustrato rico en materia orgánica ayudó a atenuar los efectos nocivos de las sales.

Evaluación de la eficacia de distintos fungicidas para el control de la roya del hemerocallis

La roya del hemerocallis (*Puccinia hemerocallidis*), es la principal enfermedad de origen fúngico que afecta a este cultivo (Figura 12). Como en los viveros se realiza riego por aspersión y las plantas se acondicionan en grupos de macetas muy cercanas unas de otras, es frecuente que se originen condiciones predisponentes para el desarrollo de esta enfermedad. En conjunto con Silvana Babbitt, de INASE y gracias a la colaboración del productor Bartolomé Colom del Vivero Colom, se realizó un ensayo para evaluar el efecto de la aplicación preventiva de fungicidas en el control de la roya del Hemerocallis. Se realizaron 3 ensayos. En los dos primeros se utilizó la variedad Merle Queen, muy susceptible a la

enfermedad. En el primer ensayo (ensayo 1) se utilizaron plantas de un año, podadas y transplantadas a macetas de 5 lts. En el segundo ensayo (ensayo 2) se usaron plantas nuevas hijas de plantas infectadas. Se usó un diseño completamente aleatorizado con 10 plantas por tratamiento en el primer ensayo y 3 en el segundo. Los tratamientos se realizaron cada 15 días durante 2 meses a partir del 28 de febrero de 2008. El volumen de caldo usado fue de 2.1 lts y 1 lt por tratamiento para el ensayo 1 y 2 respectivamente. En el tercer ensayo se utilizó la variedad Roberta. Se utilizó el mismo diseño que en los anteriores y 10 plantas por tratamiento. Antes de comenzar el ensayo las plantas fueron tratadas el 11/05/09 con una mezcla de Captan + Lorsban y se cortaron a 5 cm del cuello. Las aplicaciones se realizaron el 2 y 25 de junio de 2009. Los tratamientos evaluados en los 3 ensayos figuran en la Tabla 3.

Tabla 3. Tratamientos preventivos evaluados en cultivo de hemerocallis.

Fungicida	Nombre comercial	Principio activo	Dosis formulado/hl	Formulación
1	Testigo			
2	Bayleton	Triadimefon	50 g	PM 25%
3	Mancozeb	Mancozeb	250 g	GM 75%
4	Opera	Pyraclostrobina + epiconazole	40 cc	SE 13.3% + 5%
5	Folicur	Tebuconazole	30 cc	SC 43%

En el ensayo 1 (plantas de 1 año), las plantas tratadas con tebuconazole presentaron menores porcentajes de hojas con síntomas de roya en los recuentos realizados a 4 y 16 meses de iniciado el ensayo. Mientras que la severidad fue menor para este fungicida, pero también para triadimefon y pyraclostrobina + epiconazole. En el ensayo 2 (plantas chicas provenientes de material enfermo), en el recuento realizado a 22 meses de iniciado el ensayo, todos los tratamientos se diferenciaron significativamente del testigo sin tratar y también se destacó tebuconazole. En el ensayo 3 no se obtuvieron diferencias entre tratamientos posiblemente a que fuera evaluado a los 6 meses de iniciado el ensayo.

Los resultados indican que es posible reducir la incidencia de roya en este cultivo si se comienza a realizar los tratamientos de manera preventiva y cuando las plantas tienen escasa biomasa aérea (ver gráfico 5).

Gráfico 5. Incidencia de roya del hemerocallis a 22 meses (plantas chicas), 4 y 16 meses (plantas grandes) de iniciados los tratamientos preventivos con fungicidas. Tratamientos:1=testigo, 2=bayleton,3=mancozeb,4=opera y 5=folicur.

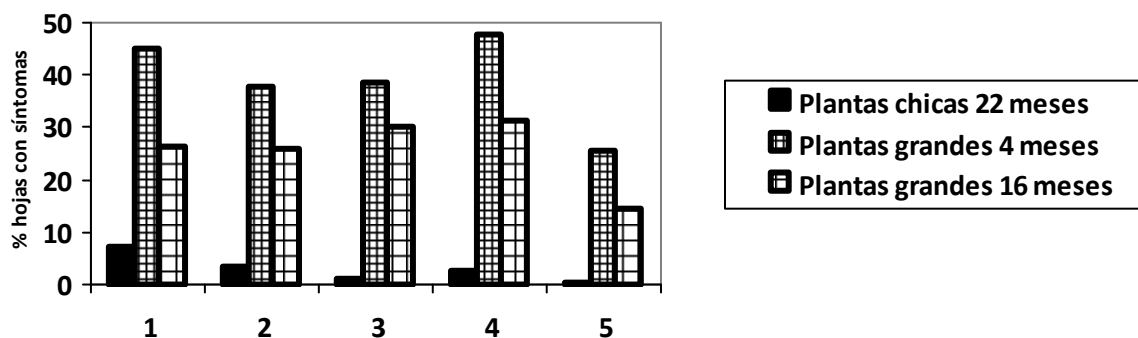


Fig. 12. Multiplicación por esquejes en el Vivero el Sueño del Pibe (Izquierda), ensayo en hemerocllis (centro). A la derecha arriba: pústulas activas en el haz y envés de la hoja de hemerocllis, abajo: las esporas de una var. susceptible cayendo sobre la hoja de un material resistente sano.



Evaluación de la eficacia de distintos tratamientos preventivos en cultivo de portainjerto de rosa

El cultivo de rosa comienza con la producción del portainjerto a campo (Ver texto Luis Arroyo, Módulo 4) para lo cual se plantan estacas en el suelo. Este proceso suele ser muy ineficiente ya que muchas mueren sin generar el producto deseado y algunos son afectados posteriormente por patógenos que ocasionan tizón de ramas. El tizón de la rosa es una enfermedad de etiología compleja que causa necrosis de los tallos y muerte de plantas (Figura 13). Los tejidos que sufren daños debido a diferentes causas de origen abiótico son invadidos por hongos. La viruela causada por *Septoria rosae* es una enfermedad foliar, que afecta con frecuencia a este material. En conjunto con Armando Constantino y gracias a la colaboración del productor Juan Carlos Laurino, se realizó un ensayo para evaluar el efecto de la aplicación preventiva de fungicidas para evitar la muerte de estacas y presencia de tizón en el cultivo de portainjerto de rosa multiflora. Los tratamientos (Tabla 4), se realizaron durante la producción del portainjerto, desde la implantación de las estacas y en las etapas posteriores de crecimiento de las plantas. Se realizó un tratamiento el 13 y 26 de octubre de 2010, 16 noviembre de 2010, el 18 de marzo y el 28 de abril de 2004. Para las aplicaciones se utilizó una barra de 2 picos, cono hueco 11002; las parcelas constaron de 50 estacas y 3 repeticiones en bloques completos al azar.

Tabla 4. Tratamientos preventivos evaluados en cultivo de portainjerto de rosa.

Fungicida	Nombre comercial	Principio activo	Dosis formulado/hl	Formulación
1				
2	Oxicloruro de cobre	Oxicloruro de cobre	300 g	PM 84 %
3	Switch	Cyprodinil + Fludioxonil	100 g	GS (25%+37,5%)
4	Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	150 cc	SC 25 %
5	Opera	Pyraclostrobina + epiconazole	40 cc	SE13.3% + 5%
6	Folicur	Tebuconazole	30 cc	SC 43%
7	Bion	Acibenzolar S metil: S-metil benzo	80 g	GS 50 %

Gráfico 6. Porcentaje de tejido afectado por tizón de ramas (7/1/11) y viruela (*Septoria rosae*) (mayo 2011) para 7 tratamientos preventivos realizados a portainjerto de rosa.

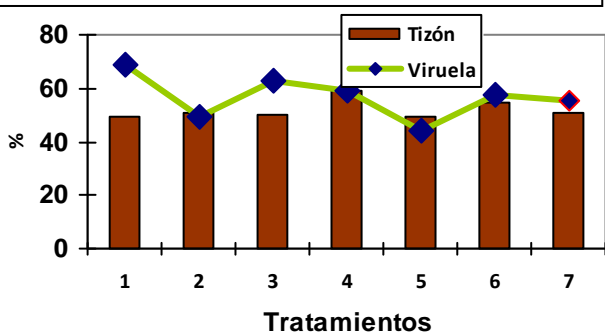


Fig. 13. Cultivo de portainjerto de rosa (izquierda) y estacas con tizón (derecha).



No se obtuvieron diferencias significativas para el número de plantas muertas en el recuento realizado el 3 de diciembre del 2010 y el 7 de enero del 2011. Estos resultados coinciden con ensayos realizados anteriormente en la EEA INTA San Pedro (Martinengo, I., 2013). Se obtuvieron diferencias significativas para la incidencia de viruela (recuento mayo 2011), siendo los mejores tratamientos el Oxiclورو de cobre y Opera. Las virosis presentaron una distribución espacial en el lote, lo cual dificultó la evaluación, esto pudo deberse al origen de las estacas.

Conclusiones derivadas de estos ejemplos

Las enfermedades foliares como *Botrytis* en azalea, roya del *hemerocallis* o viruela de la rosa pueden controlarse con un manejo adecuado y el uso de fungicidas. Estos deben rotarse para frenar la aparición de cepas del patógeno resistentes. Debe evitarse el cultivo de variedades muy susceptibles para poder reducir el uso de plaguicidas.

Existen enfermedades de etiología más compleja que pueden manejarse analizando en profundidad el sistema productivo para generar condiciones más propicias para el desarrollo del cultivo.

Bibliografía

ANGEL, N. 2013. Producción de plantas cítricas certificadas. En: Sanidad en Cultivos Intensivos. Módulo 1: Desafíos del Manejo Sanitario en cultivos intensivos. Eds. Mitidieri, M. y Francescangeli, N. ISBN 978-987-679-292-9 pág 99.

BRAMBILLA, M. V., FERNÁNDEZ, H., LANGÉ, P., MIZUNO, M. Y MITIDIERI, M. S. 2004. Evaluación de la eficacia de distintos fungicidas para el control de enfermedades en flores de azalea sobre el desarrollo de hongos patógenos. XXVII Congreso Argentino de Horticultura. Merlo, San Luis, Septiembre 2004. Actas ISBN 950-609-036-X.

CASANOVAS, M. 2013. El uso de bacterias promotoras de crecimiento para promover el crecimiento de los cultivos y reducir el uso de agroquímicos. En: Sanidad en Cultivos Intensivos. Módulo 3: Batata, arveja, hortalizas de hoja y aromáticas. No hay sencillez que no esconda sus vueltas. Eds. Mitidieri, M. y Francescangeli, N. ISBN 978-987-521-443-9 pág 98.

CUELLAS, M.; FERNÁNDEZ, R.; BRAMBILLA, V.; AMOIA, P.; BARBIERI, M.; PERALTA, R. Y MITIDIERI, M. 2012. Control de *Phytophthora spp.* en un cultivo de gerbera. Congreso Argentino de Horticultura. Corrientes, Argentina. 25 al 27 de septiembre Libro de Resúmenes.

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.

DUFOUR, R. 2001. Biointensive Integrated Pest Management. ATTRA.

FERNÁNDEZ, R. BALCAZA, L.; GOGAMI, R.; MITIDIERI, M.; BRAMBILLA, V.; FRANGI, P.; ROSENDO, G. 2007. Evaluación de variedades de gerbera (*Gerbera jamesonii*) en la región florícola de La Plata. Disponible en: http://anterior.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/2007/rf_0701.htm. Consultado el 5/11/13.

FLORES, C. 2013. Insumos biológicos en el cultivo de tomate y pimiento. Hacia el manejo sustentable. Módulo 2: Tomate y pimiento. Cómo mantener la sanidad de manera responsable. Eds. Mitidieri, M. y Francescangeli, N. ISBN 978-987-521-431-6 pág 31.

HANSEN, L.; HEGUIABEHERI, R. A.; MITIDIERI, M.S.; PAUNERO, I.; SEGADE, G Y PIOLA. 2012. Productos fitosanitarios útiles para viveristas. Disponible en: inta.gob.ar/documentos/productos-fitosanitarios-utiles-para-viveristas/. Consultado el 5/11/13.

MARTINENGO, I. 2013. Comunicación personal.

MITIDIERI, A. 2013. Efecto del uso de insumos biológicos en distintas etapas del cultivo de tomate y pimiento. Módulo 2: Tomate y pimiento. Cómo mantener la sanidad de manera responsable. Eds. Mitidieri, M. y Francescangeli, N. ISBN 978-987-521-431-6 pág 29.

MITIDIERI, M. S.; FERNÁNDEZ, H. ; LANGÉ, P. Y MIZUNO, M. 2003. Evaluación de la eficacia de distintos fungicidas y momentos de aplicación para el control de enfermedades en flores de azalea. V Jornadas Nacionales de floricultura, 29 al 31 de Octubre de 2003, San Miguel de Tucumán, Argentina.

MITIDIERI, M. 2010a. Enfermedades que afectan a los rosales. Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/enfermedades-que-afectan-a-los-rosales>. Consultado el 5/11/13.

MITIDIERI, M. 2010B. ¿CUÁNDO DECIMOS QUE UNA PLANTA ESTÁ ENFERMA?. DISPONIBLE EN: <http://inta.gob.ar/documentos/bfcuando-decimos-que-una-planta-esta-enferma> Consultado el 5/11/13.

MITIDIERI, M. Y M. PIOLA. 2012. Clínica Colaborativa de plantas. Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/clinica-colaborativa-de-plantas>. Consultado el 7/11/13.

MITIDIERI, M. 2013. Los cultivos que generan empleo y además deben respetar la salud de la gente y el ambiente. ¿Qué estamos haciendo para lograrlo? En: Sanidad en Cultivos Intensivos. Módulo 1: Desafíos del Manejo Sanitario en cultivos intensivos. Eds. Mitidieri, M. y Francescangeli, N. ISBN 978-987-679-292-9 pág 9.

MITIDIERI, M. 2013. Manejo integrado de enfermedades que afectan a órganos aéreos. En: Sanidad en Cultivos Intensivos. Módulo 2: Tomate y pimiento. Cómo mantener la sanidad de manera responsable. Eds. Mitidieri, M. y Francescangeli, N. ISBN 978-987-521-431-6 pág 50.

PAUNERO, I.; BULACIO, L. Y FORTUNATO, N. 2008. Uso seguro de agroquímicos. Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/uso-seguro-de-agroquimicos-1>. Consultado el 5/11/13.

RIBEIRO, R.S. 2012. Intensidade e controle de ferrugem em cultivares de *Hemerocallis hybrida*. Universidade do Estado de Santa Catarina. UDESC. Tesis de maestría. 99 págs.

Experiencias en el manejo de enfermedades ocasionadas por patógenos del suelo que afectan a cultivos de flores de corte y ornamentales

Paula Amoia. INTA AMBA.

La floricultura comienza en la Argentina alrededor de principios del siglo XX con el arribo y establecimiento en el norte de Buenos Aires, de inmigrantes de distintos orígenes, que trajeron consigo un cúmulo de conocimientos acerca de la producción de plantas y flores.

Eran prácticas habituales la incorporación de enmiendas como harina de pescado, harina de sangre, panza o bosta de vaca, el uso de abonos verdes y la rotación de la superficie bajo producción dentro del mismo predio para permitir el descanso del suelo. Estas prácticas disminuían la incidencia de patógenos de suelo y de insectos.

En las dos últimas décadas el incremento de los costos de las estructuras, los materiales vegetales y la mano de obra, llevaron en cierta forma a la intensificación del uso de la tierra, con el consiguiente agravamiento de los problemas sanitarios y de suelo.

La desinfección del suelo y los sustratos se convirtió en una labor de rutina en el control de plagas y patógenos. Sin embargo esta práctica resulta insuficiente como única medida, ya que juntamente con los patógenos se eliminan organismos benéficos, generando un ambiente más propicio para la re-infestación, en especial en el caso de cultivos en suelo, donde muchos patógenos son habitantes normales del mismo.

El manejo de patógenos de suelo resulta más complejo en cultivos en suelo que en sustratos. En el caso de las flores de corte los productores además de la desinfección, generalmente deben complementar el control con la aplicación de fungicidas durante el ciclo, en especial si los cultivos permanecen varias temporadas en el suelo o si realiza varios ciclos de la misma especie sin rotaciones.

En la actualidad el concepto de manejo de enfermedades incorpora distintas prácticas tendientes a disminuir la incidencia de los patógenos, sin eliminarlos completamente. Diversas acciones como la incorporación de materia orgánica, de microorganismos benéficos y antagonistas de patógenos con el fin de favorecer la biodiversidad del suelo, el uso de variedades de mejor comportamiento, la implementación de labores culturales destinadas a generar un ambiente menos favorable a los patógenos (correcta nivelación, eliminación de restos de cultivo, rotaciones, manejo de densidades de plantación, etc.), la aplicación de productos químicos específicos, el monitoreo regular del estado del cultivo, etc., deberían incorporarse a la rutina del manejo sanitario de los establecimientos productivos.

Enfermedades ocasionadas por patógenos del suelo en flores de corte

A continuación se realiza una breve descripción de algunas de las especies de flores de corte más importantes de la región y las enfermedades de suelo que más las afectan.

Dendranthema x morifolium - Crisantemo:

Marchitamiento: la transmisión de la enfermedad, causada por *Verticillium dahliae*, se realiza a través del suelo, donde el hongo se encuentra naturalmente. Éste podría transmitirse a través de los esquejes tomados de plantas aparentemente sanas, que en realidad se hallan infectadas sin síntomas visibles, ya que los mismos se manifiestan al iniciarse la floración. Los síntomas consisten en un marchitamiento de las hojas inferiores que van tornándose marrones. Las plantas disminuyen su vigor y se observa enanismo generalizado. El patógeno puede ingresar a nivel de raíces o base de tallos. Lo favorecen temperaturas bajas.

Podredumbre del tallo: causada por *Sclerotinia sclerotiorum*. Este patógeno afecta un gran número de plantas ornamentales. Se caracteriza por producir manchas de aspecto aceitoso, marrones y húmedas, que se observan en partes próximas al suelo. Puede permanecer en el mismo en forma saprófita durante varios años.

Dianthus caryophyllus - Clavel:

Marchitamiento: esta enfermedad se presenta con gran frecuencia y causa graves daños a los cultivos. Es causada por *Fusarium sp.* El hongo ingresa a través de heridas, especialmente en la base de los tallos, infectando luego las ramificaciones que se van marchitando, y finalmente toda la planta amarillea y se seca. En la zona vascular aparecen líneas oscuras de un solo lado, causando la tendencia a encorvarse. El oscurecimiento de los vasos se asocia a *F. oxysporum f sp. dianthi*, mientras que los síntomas externos y el compromiso de vasos y tejido adyacente corresponden a cualquiera de las especies de *Fusarium*. Se propaga por el agua de riego (dispersión de esporos) y al emplear esquejes de plantas infectadas. La enfermedad es favorecida por temperaturas altas.

Eustoma grandiflorum - Lisianthus:

Podredumbre basal o del cuello: causada por *Fusarium solani* afecta a la mayoría de los establecimientos productivos, causando grandes pérdidas. Los síntomas más característicos son enanismo y podredumbre basal. Se observa un marchitamiento, donde las hojas se tornan grisáceas y se van amarillando desde la base, quedando adheridas al tallo. Puede presentarse desde plantas con 4 a 6 hojas hasta ya entradas en producción. Inicialmente se observan plantas afectadas en forma aislada en el cultivo, para luego formar manchones al afectarse las vecinas. Algo muy característico es el encorvamiento de los ápices y la detención del crecimiento. Puede producirse necrosis en médula, vasos y corteza en tallos y raíces, estas últimas a veces reducidas al eje principal.

Freesia spp. - Fresia:

Marchitamiento por fusarium: esta enfermedad es causada por *Fusarium moniliforme*. Se observa retraso en el crecimiento y disminución en la producción de ramas florales, destrucción de raíces y amarillamiento de hojas viejas. Ocasionalmente se produce muerte de plantas.

Gerbera jamesonii - Gerbera:

Marchitamiento (*Phytophthora cryptogea*): esta enfermedad es la más limitante en el cultivo de gerbera. Provoca pudrición en raíces, tallos y coronas. Generalmente se inicia en las raíces, observándose lesiones húmedas de color oscuro. Las hojas de las plantas afectadas se marchitan y gradualmente se tornan amarillas hasta tomar un color marrón-rojizo. El daño en el sistema radicular afecta la absorción de agua y nutrientes, lo que altera el crecimiento y desarrollo de la planta. Condiciones de suelos encharcados o mal drenados favorece la propagación de la enfermedad.

Podredumbre basal o marchitamiento (*Fusarium oxysporum*, *F. solani*): Estos patógenos producen una marchitez caracterizada por el amarillamiento progresivo del follaje, que finalmente conduce a la muerte de la planta. El hongo invade las raíces y se traslada por el xilema, causando además una pudrición en el cuello.

Gypsophila paniculata - Gipsophila:

Podredumbre de la corona: es la enfermedad más frecuente, la cual se da por asociación de varios patógenos, siendo el más relevante *Phytophthora nicotianae*. Se observa un decaimiento repentino de la parte aérea de la planta que se corresponde con una podredumbre blanda de la corona. La enfermedad se desarrolla rápidamente y puede causar la pérdida del 10 al 25% de las plantas. La favorecen condiciones de temperaturas elevadas y altos porcentajes de humedad.

Podredumbre basal del tallo: el agente causal es *Fusarium graminearum*. La enfermedad se desarrolla a partir del ingreso del patógeno por heridas producidas en la cosecha o el despunte. Desde allí la lesión continúa hacia la corona, afectando las yemas basales. Generalmente no afecta las raíces. Los brotes se marchitan y las hojas quedan adheridas al tallo. Esta enfermedad causa reducción del número de ramas y acortamiento de la vida del cultivo.

Lilium spp. - Lilium:

Podredumbre del tallo. Es una enfermedad causada por *Fusarium moniliforme* que afecta el grupo de híbridos asiáticos. Produce amarillamiento de las hojas en sentido ascendente, permaneciendo adheridas al tallo, y necrosis interna desde la base del mismo. Las escamas del bulbo no se ven afectadas. Los síntomas se manifiestan en momentos próximos a la floración.

NOTA: los cultivos de **rosa** y **alstroemeria** son importantes en la región, pero no fueron mencionados en este trabajo debido a que las enfermedades de origen fúngico que poseen a nivel de patógenos de suelo no son las más relevantes.

Bibliografía

- ARBOS, A. M. 1992. *El crisantemo. Cultivo, multiplicación y enfermedades*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- MORISIGUE, D.; MATA, D.; FACCIUTO, G.; BULRICH, L. 2012. *FLORICULTURA. Pasado y presente de la Floricultura Argentina*. Ediciones INTA.
- VALENZUELA DE OCAMPO, M. 2001. *GÉRBERA*. Ediciones Hortitecnia Ltda. Bogotá, Colombia.
- VELILLA, S.; VILLANOVA, I.; BRIEVA, S.; MORISIGUE, D. 2012. *ENCUESTA FLORÍCOLA DEL PARTIDO DE LA PLATA. AÑO 2012*. INTA-DPE.
- WOLCAN, S., RONCO, B.L. Y LORI, G.A. 2002. *Identificación de los agentes causales de las podredumbres basales de gipsofila y su posible patogenicidad en el cultivo de clavel*. En 1^{er} congreso argentino de floricultura y plantas ornamentales-4^{tas} jornadas nacionales de floricultura. Buenos Aires, 13 al 16 de noviembre de 2002.
- WOLCAN, S.; CONCI, V., NOME, C.; GREGO, P. 2012. ENFERMEDADES DE *Dianthus caryophyllus* L. (clavel). En: ATLAS FITOPATOLÓGICO ARGENTINO.VOL.4, N° 4. Diciembre 2012. Editores: Nome, S.F.; Docampo, D.M.; Conci, L.R. y Wolcan, S. ISSN 1851-8974. Córdoba, Argentina. URL: <http://rian.inta.gov.ar/atlas/Inicio.aspx#/ConsultaGeneral?Id=289>
- WOLCAN, S.; GREGO, P. 2012. ENFERMEDADES DE *Eustoma grandiflorum* (Rafin.) Shinners (lisiantus, lisianthus). En: ATLAS FITOPATOLÓGICO ARGENTINO.VOL.4, N° 4. Diciembre 2012. Editores: Nome, S.F.; Docampo, D.M.; Conci, L.R. y Wolcan, S. ISSN 1851-8974. Córdoba, Argentina. URL: <http://rian.inta.gov.ar/atlas/Inicio.aspx#/ConsultaGeneral?Id=290>
- WOLCAN, S.; PALMUCCI, H.; CÚNDOM, M.; GREGO, P. 2012. ENFERMEDADES DE *Dendranthema x morifolium* (Ramat.) Tzvelev (crisantemo). En: ATLAS FITOPATOLÓGICO ARGENTINO.VOL.4, N° 4. Diciembre 2012. Editores: Nome, S.F.; Docampo, D.M.; Conci, L.R. y Wolcan, S. ISSN 1851-8974. Córdoba, Argentina. URL: <http://rian.inta.gov.ar/atlas/Inicio.aspx#/ConsultaGeneral?Id=287>
- WOLCAN, S.; SANDOVAL, M. GREGO, P. 2012. ENFERMEDADES DE *Freesia refracta* (Jacq.) Ecklon ex Klatt (freesia, fresia). En: ATLAS FITOPATOLÓGICO ARGENTINO.VOL.4, N° 4. Diciembre 2012. Editores: Nome, S.F.; Docampo, D.M.; Conci, L.R. y Wolcan, S. ISSN 1851-8974. Córdoba, Argentina. URL: <http://rian.inta.gov.ar/atlas/Inicio.aspx#/ConsultaGeneral?Id=291>

Ensayos de control de *Phytophthora spp.* en un cultivo de *Gerbera jamesonii* bajo cubierta

Marisol Cuellas. INTA AMBA.

1. Manifestación de la enfermedad en la región del Gran La Plata

El cultivo de gerbera (*Gerbera jamesonii*), es sensible a muchos hongos del suelo, siendo *Phytophthora spp.*, uno de los más importantes y difíciles de controlar, ya que las condiciones edáficas y ambientales de la región de producción, favorecen su diseminación y manifestación. En los **gráficos N° 1, 2 y 3** se presenta el seguimiento realizado durante un año en establecimientos productivos de la zona. En los mismos se puede observar que la enfermedad se manifiesta con mayor intensidad en dos momentos del año: otoño (M1), mayo-junio y primavera (M2), septiembre-octubre (periodo crítico). Asimismo, en la **tabla N°1**, se puede observar el porcentaje de plantas perdidas, se destaca que en algunos casos el mismo llega en el primer año de cultivo a un 50%.

Gráfico N° 1

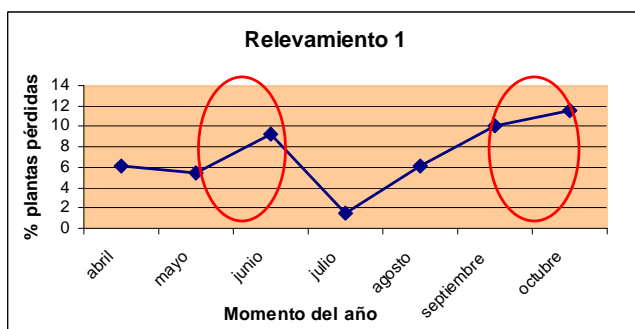


Gráfico N° 2

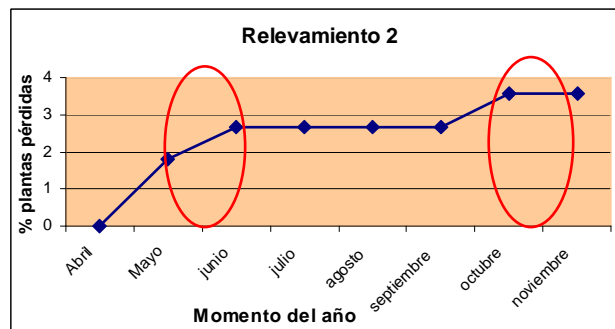


Gráfico N° 3

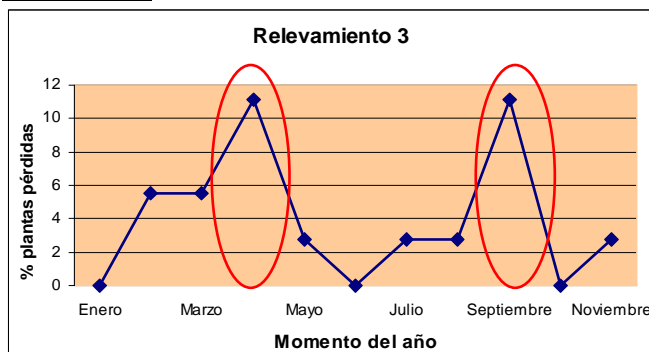


Tabla N° 1

	% plantas perdidas
Caso 1	50%
Caso 2	20%
Caso 3	44%

2. Control Biológico

En la región de estudio, se han realizados ensayos en establecimientos productivos. Los objetivos fueron:

- Evaluar el control de *Phytophthora spp.*, por medio de la aplicación de *Trichoderma sp.* comercial
- Adecuar el uso de trichoderma a un cultivo florícola

A continuación se presenta a modo de ejemplo un caso

Ensayo 1

El ensayo se realizó en Colonia Urquiza, La Plata, sobre un lote afectado con la enfermedad. Cultivo: *Gerbera jamesonii*, variedad Cream eye. Tratamientos: T1: testigo, T2: Trichoderma.

Dosis de aplicación del producto: 3 lts/ha, distribuida en: M1: Inicio, M2: 30 días de M1, M3: 60 días de M2. Inicio del ensayo: 5/2010 (sobre un cultivo de 6 meses). Finalización del ensayo: 5/2011.

Evaluaciones:

- En planta, incidencia (escala utilizada: marchitamiento inicial, marchitamiento avanzado, muerte), cada 15 días.
- En suelo, nivel de *Trichoderma sp.* una vez al mes

Resultados:

Se pudo evidenciar que el nivel de trichoderma se mantuvo durante todo el año, así T2 fue significativamente mayor ($P \leq 0,05$) respecto a T1. Sin embargo, en el porcentaje de plantas muertas, no se observaron diferencias significativas ($P \leq 0,05$), entre tratamientos. En la actualidad, se continúa evaluando el momento de aplicación y se implementaron nuevos tratamientos con otros productos biológicos.

Conclusiones del ensayo

- El control biológico de enfermedades es un sistema complejo, en el cual hay que tener en cuenta muchas variables.
- No se justifica la aplicación de trichoderma sin un protocolo de dosis y momento de aplicación.
- Para realizar una recomendación del uso de trichoderma y otros productos biológicos que se encuentran en el mercado, se requiere realizar más ensayos.

3. Control Químico

En los ensayos realizados con productos químicos y biológicos además de tener como objetivo principal el control de la enfermedad, se consideró de suma importancia la reducción del uso de productos químicos, por tal motivo se planteó como objetivo secundario la adecuación del momento de aplicación, basado en el período de mayor incidencia de la enfermedad.

Ensayo 1

El ensayo se realizó en Colonia La Plata I, sobre un lote afectado con la enfermedad. Cultivo: *Gerbera jamesonii*, variedad Ruby red. Duración del ensayo: octubre 2010-noviembre 2011.

Tratamientos	Momento de aplicación	Dosis
Testigo		
Trichoderma	Desde inicio	3lts/ha
Trichoderma + Aliette	Desde inicio alternando producto	3lts/ha- 250grs/100
Aliette	Desde inicio	250grs/100
Aliette	Desde marzo	250grs/100
Ridomil	Desde marzo	350grs/100
Fosfito	Desde inicio	200 cc/100

Momento de aplicación: Todos los tratamientos se aplicaron una vez al mes, exceptuando el tratamiento de trichoderma + Aliette en el cual se alternaron las aplicaciones entre ambos productos. Evaluaciones:

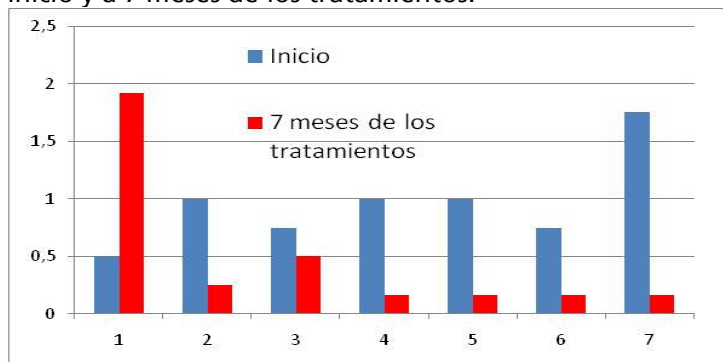
- En planta, incidencia de la enfermedad. Cada 15 días, porcentaje de plantas muertas(PPM)
- En suelo, nivel de microorganismos en el suelo. Cada 4 meses, unidades formadoras de colonias(UFC) de hongos patógenos y no patógenos

Resultados

Tabla N°2: Evaluación plantas pérdidas

Tratamientos	% de plantas perdidas
Testigo	44
Trichoderma	25
Trichoderma + Aliette	22
Aliette	17
Aliette	19
Ridomil	19
Fosfito	31

Gráfico N°4: Evolución de colonias de *Phytophthora spp.* al inicio y a 7 meses de los tratamientos.



En planta: no se presentó diferencia significativa ($P < 0.01$) en porcentaje de plantas muertas (PPM) entre tratamientos. No obstante, se puede observar que las alternativas químicas presentaron menor valor de PPM. Y que el T2 tuvo un 19% menos de incidencia de la enfermedad respecto a T1.

En suelo: en mayo se obtuvieron diferencias significativas ($P < 0.01$) para las UFC de *Phytophthora spp.*, destacándose T1 del resto de los tratamientos. Para las UFC de *Trichoderma spp.*, se obtuvieron diferencias significativas en mayo ($P < 0.05$), julio ($P < 0.05$) y noviembre ($P < 0.01$).

Ensayo 2

Este ensayo se realizó en el mismo establecimiento que el Ensayo 1, utilizando la misma variedad. Duración del ensayo: noviembre 2011-noviembre 2013. Solo se presentarán los datos del año 2012.

Tratamientos	Momento de aplicación	Dosis
Testigo		
Trichoderma + Aliette(*)	Desde inicio alternando producto	3lts/ha- 250grs/100
Aliette(*)	Desde Marzo	250grs/100
Aliette(**)	Periodo crítico	250grs/100
Ridomil(**)	Periodo crítico	350grs/100
Aliette+Ridimol (**)	Periodo crítico	250grs/100 + 350grs/100
Aliette (*)	Desde inicio	250grs/100

Forma de aplicación: una vez al mes (*), cada 15 días (**)

Evaluaciones:

- En planta, incidencia de la enfermedad. Cada 15 días, porcentaje de plantas muertas(PPM)
- En suelo, nivel de microorganismos en el suelo. Cada 4 meses, unidades formadoras de colonias(UFC) de hongos patógenos y no patógenos

Resultados

En planta: no hubo diferencia significativa entre los tratamientos ($P < 0.05$).

En suelo: en la **tabla N° 3**, se presenta la evaluación de la trichoderma en el suelo a lo largo del ensayo. En la misma se puede observar que en todas las fechas evaluadas, inclusive en el primer muestreo del año 2013, la trichoderma logró instalarse en el suelo. Se presentó una diferencia significativa ($P < 0.05$) entre T2 con el resto de los tratamientos.

Tabla N° 3: Evolución de trichodermas en el suelo

Tratamientos	2012			2013
	F1	F2	F3	F1
1 (Testigo)	0b	0 b	0 b	0 b
2 (Aliette + Trichoderma)	0,25 a	0,33 a	0,17a	0,33 a
3 (Aliette)	0 b	0,08 b	0 b	0 b
4 (Aliette)	0 b	0 b	0 b	0,08 b
5 (Ridomil)	0 b	0 b	0 b	0 b
6 (Aliette +Ridomil)	0 b	0 b	0 b	0 b
7 (Aliette)	0 b	0,08b	0 b	0 b

Conclusiones del ensayo

- Las alternativas químicas funcionaron mejor que las biológicas y dentro de las mismas la combinación entre Aliette y Ridomil fue la mejor.
- No se encontró diferencia entre los momentos de aplicación.
- La trichoderma logró instalarse en el suelo.

Pautas a tener en cuenta para decidir qué sustratos utilizar en la producción de flores y ornamentales

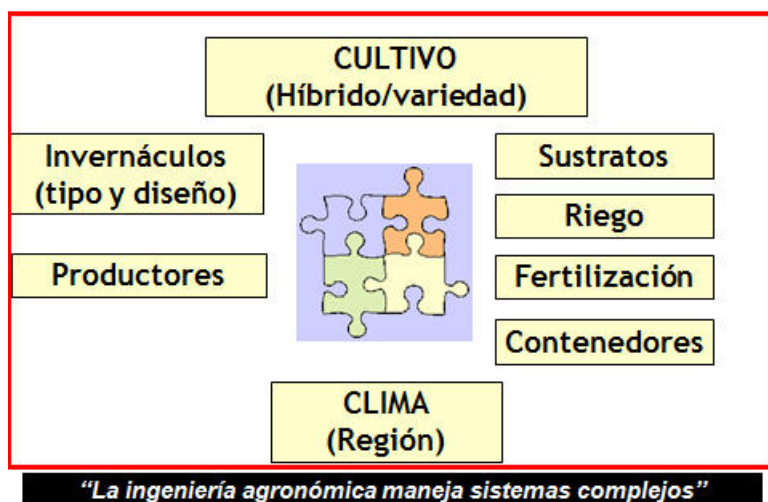
Oswaldo Valenzuela. INTA San Pedro.

Marco teórico

La ingeniería agronómica maneja sistemas complejos donde están actuando distintos actores de la cadena y del territorio, lo cual existe en un marco socio-político, por lo cual debemos tener presente en donde estamos actuando para acompañar a la/s persona/s que toma las decisiones.

La selección de un sustrato, está inmerso en un sistema productivo, en el cual las partes se interrelacionan y hay relaciones de dependencia entre ellas. Dependiendo si se trata de una condición de agricultura familiar o empresarial, se puede proponer una interacción distinta de factores y de hecho también los factores van a ser distintos. Mientras que una tecnología de insumos puede variar (Ej: fertirriego vs aplicación de fertilizantes orgánicos, tipo compost), la que no va a cambiar es la tecnología de procesos (Ej: usando sustratos siempre hay que tener un plan de nutrición para el cultivo).

Las interacciones clima-sustrato-contenedor-fertilizantes-riego-planta son más significativas que las partes en sí y los arreglos o combinaciones son muy grandes, por lo que es el trabajo del ingeniero agrónomo el de armar ese rompecabezas, para lo cual hoy tenemos las herramientas para poderlo realizar.



Para ello el abordaje de la temática se orienta al suministro de herramientas dentro de la tecnología de procesos en un esquema de sistemas complejos, donde los diagnósticos y las recomendaciones se realizarán a partir de un esquema simple de al menos 5 instrumentos o llaves que nos permitan entrar al mundo de los sustratos y con ello conocer y poder decidir con que materiales formular los sustratos según el sistema productivo involucrado.

Además, hay que considerar que el cultivo sin suelo, pese a que es una técnica milenaria, tuvo su mayor desarrollo tecnológico mundial en los últimos 50 años, sobre todo a partir de la década del '70 con la revolución verde. Sin embargo, en la Argentina, recién a partir del 2001 es que tuvo su crecimiento sostenido, hoy la producción de plantines forestales, hortícolas, ornamentales, frutícola y del tabaco son una muestra del cultivo sin suelo y también toda la producción viverística de plantas ornamentales en las distintas regiones del país. Esta realidad nos compromete a trabajar con materiales eco-compatibles en un marco de sustentabilidad, equidad y competitividad de las cadenas involucradas en los territorios en los que el desarrollo social es una meta.

Las herramientas: las 5 llaves del mundo de los sustratos

Un sustrato consiste en un sistema conformado por tres fases: sólida, líquida y gaseosa; en ese ambiente crecerán las raíces, por ello, cobra relevancia el volumen del contenedor. En ese volumen restringido, las propiedades físicas y dentro de ellas las relaciones aire:agua del sustrato se consideran más importantes. Por otro lado, la nutrición de la planta es significativamente importante porque siempre hay que tener un plan de fertilización, ya que en la gran mayoría de los sustratos la cantidad de nutrientes es nula, baja o bien se encuentran desbalanceados, casos excepcionales se observan cuando el principal material utilizado en la formulación es compost o lombricompost, en esos casos, generalmente hay un exceso de nutrientes los cuales pueden afectar el desarrollo de la plántula.

Tabla 1: Caracterización física, química y físico-químicas de distintos materiales utilizados en la formulación de sustratos para plantas.

Sustratos	EPT	CRA	PA	DA	DR	MO	CE	pH
		—(% v/v)—		—(g.cm ⁻³)—		(%)	(dS.m ⁻¹)	
Suelo de almácigo	59,38	57,38	2,00	1,03	2,53	6,36	1,00	5,43
Suelo + Compost de basura	58,50	52,25	6,24	1,04	2,51	7,17	0,91	7,53
Suelo + Mantillo (3:1)	62,28	54,80	7,48	0,91	2,41	12,77	0,76	6,98
Mantillo de selva en galería	74,97	62,78	12,19	0,64	2,54	5,61	0,82	5,78
Mantillo de monte	83,78	21,70	62,06	0,35	2,14	31,29	2,16	4,33
Turba de arroyo + Arena (1:1)	70,08	61,92	8,12	0,74	2,46	10,06	0,09	4,63
Turba de arroyo	85,46	62,79	22,67	0,31	2,10	34,24	0,78	4,63
Turba del Delta E.R. (tamiz < 1 cm)	92,80	39,02	53,78	0,12	1,70	75,96	1,71	3,63
Turba del Delta E.R. (tamiz > 1 cm)	93,03	15,61	77,42	0,11	1,58	82,74	0,91	3,58
Turba de Tierra del Fuego	94,59	66,03	28,56	0,08	1,54	93,20	0,58	5,18
Sustrato comercial importado Alemania	92,30	39,53	52,27	0,12	1,57	89,31	1,69	5,53
Sustrato comercial importado Canadá	93,85	57,07	36,78	0,12	1,86	55,10	0,74	5,48
Perlita agrícola	96,17	25,28	70,89	0,10	2,64	0,52	0,04	7,73
Cáscara de arroz	93,78	30,24	63,53	0,10	1,65	79,05	0,68	6,33
Cáscara de arroz carbonizada	92,39	19,65	72,74	0,14	1,88	53,87	1,65	6,63
Lombricompost residuo domiciliario	73,06	62,78	10,28	0,64	2,14	31,13	5,76	7,33
Rango óptimo	> 85,00	55-70	15-30	<0,40	—	—	0,75-3,39	5,2-6,3

EPT: espacio poroso total, CRA: capacidad de retención de agua, PA: poroso con aire, DA: densidad aparente, DR: densidad real, MO: materia orgánica, CE: conductividad eléctrica, pH: reacción del sustrato. Las determinaciones se realizaron en el Laboratorio de Sustratos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias UNER, según la propuesta metodológica de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas; la CE y pH se analizaron con el método de extracto de saturación.

Si bien existe una extensa lista de determinaciones físicas, químicas, físico-químicas y biológicas que se utilizan para caracterizar los materiales utilizados en la formulación de sustratos en base a sus propiedades, los productores y técnicos tienen que saber que al menos conociendo 5 (cinco) parámetros cuantitativos pueden decidir el tipo de materiales a mezclar, el tamaño y altura del contenedor, el esquema de riego y el plan nutricional según el sistema productivo del cual se trate.

Teniendo en cuenta sólo las propiedades físicas y físico-químicas, a la hora de elegir un material debemos conocer al menos 5 (cinco) parámetros con los cuales se puede planificar el manejo de un cultivo: porosidad total o espacio poroso total, capacidad de retención de agua y poros con aire a 10 hPa de tensión, la alcalinidad o acidez (pH) y la salinidad del mismo a través de la conductividad eléctrica. Con estos parámetros y reconociendo que el cultivo en contenedores es un sistema donde se integra e interactúa el cultivo, clima, tipo y diseño de invernáculo si lo hubiera, tamaño y tipo de contenedor, sistema de riego, tipo de fertilizantes; es posible seleccionar un sustrato que suministre el mejor hábitat para las raíces y por lo tanto para el crecimiento del cultivo.

Tabla 2: Relaciones directas entre el parámetro determinado en el sustrato y la toma de decisiones en el manejo agronómico del cultivo.

Parámetro	Manejo agronómico
Porosidad total o espacio poroso total	Tamaño del contenedor
Capacidad retención agua 10 hPa o capacidad contenedor	Programación del riego
Contenido de poros con aire 10 hPa o capacidad aireación	Drenaje – Altura contenedor
pH (acidez – alcalinidad)	Nutrición de la planta
Conductividad eléctrica o contenido de iones disueltos	Disponibilidad de nutrientes

Además del conocimiento de las propiedades mencionadas anteriormente, los materiales utilizados para la formulación de sustratos deben considerarse otras características:

- Disponibilidad a bajo costo – Alta relación beneficio/costo
- Granulometría - Uniformidad
- Libre de malezas y patógenos
- Homogeneidad (las partidas o lotes no sean heterogéneos)
- Fitotoxicidad (ausencia de fenoles, taninos y sales)
- Estabilidad (no deben degradarse en el ciclo del cultivo)
- Libre de inertes (no deben contener piedras, plástico, vidrios, etc)

Mirando al futuro desde nuestro presente

¿Cuáles son los caminos que hoy debemos tomar en función de los desafíos actuales y futuros? La respuesta no es fácil y tampoco debe ser unilateral con solo la mirada de un sector (Ej: académico, técnico, comercial, empresarial, estatal, etc.). Pero los *pensamientos en voz alta* llevan a mencionar al menos tres líneas claramente expuestas a continuación:

-Realizar la evaluación agronómica de nuevos materiales debe incluir la respuesta de los cultivos no sólo en ensayos experimentales en condiciones controladas en centros de investigación, sino que deben ser evaluados en los sistemas reales productivos, incluyendo al productor en el proceso de experimentación. Esta estrategia permitirá que los mismos usuarios puedan implementar soluciones prácticas a las limitantes que se presenten, por otro lado, reducir el riesgo de descartar materiales que podrían ser promisorios en los sistemas comerciales de producción.

-Profundizar las investigaciones en la identificación de las relaciones de dependencia entre las propiedades de los sustratos y la respuesta de los cultivos, al menos de aquellos que se consideren estratégicos para el desarrollo de una zona o región según sea su importancia económica, social o cultural.

-Poner en funcionamiento normativas cumplibles para toda la cadena (INASE). No hay dudas de la necesidad de una mayor formalización y visualización del sector que produce y comercializa sustratos, junto con reglas claras de fiscalización, posibilitarán un desarrollo de la cadena del viverismo y de los territorios involucrados.

En resumen, cuanto más confortabilidad tenga la planta, esto es estar dentro de los rangos óptimos de crecimiento (en este caso por los factores abióticos que afectan el crecimiento como agua, oxígeno, nutrientes), menor probabilidad de tener condiciones predisponentes al ataque de patógenos y con ello disminuir la incidencia de enfermedades.

Bibliografía

- HANDRECK, K Y N BLACK. 2002. Growing media for ornamental plants and turf. 3° Ed. University of New South Wales Press. Sydney, Australia. 448 pp.
- KÄMPF, AN Y MH FERMINO. 2000. Substratos para plantas: A base da produção vegetal em recipientes. Genesis. Porto Alegre, Brasil. 312 pp.
- RAVIV, M Y JH LIETH. 2008. Soilless culture: Theory and Practice. Elsevier. Amsterdam, 587 pp.
- SAVVAS, D Y H PASSAM. 2002. Hydroponic Production of Vegetables and Ornamentals. Embryo Publications. Athens, Greece. 463 pp.
- URRESTARAZU, M. 2004. Tratado de cultivo sin suelo. 3° Ed. Mundi Prensa. Madrid, 928 pp.
- VALENZUELA, OR. 2012. Uso actual y potencial de los sustratos para plantas en Argentina. Conferencia. XXXV Congreso de la Asociación Argentina de Horticultura. 23 al 27 de setiembre 2012. Corrientes. 3p.

El uso de micorrizas en cultivos intensivos. Un recurso microbiológico en la agricultura sostenible

José Beltrano. UNLP.

El aumento de la población mundial y la creciente demanda de alimentos exigen incrementar la productividad agrícola y hacer más eficiente la explotación de los recursos, en el marco de una agricultura sustentable. Por lo tanto, es necesario un mayor conocimiento de los procesos y factores que rigen la disponibilidad de agua y nutrientes del suelo, incluyendo la interacción suelo-raíz, y su relación con los microorganismos de la rizosfera. En el sistema suelo-planta, la rizosfera es el volumen de suelo adyacente a las raíces, un entorno complejo cuya actividad se vincula con la absorción del agua y nutrientes minerales, intercambio de cationes y producción de exudados, entre muchos otros procesos, que hacen a esta región diferente del resto del suelo en sus propiedades físicas, químicas y biológicas. La población microbiológica de la rizosfera es dinámica e interactiva y algunos autores mencionan que los hongos formadores de micorrizas arbusculares (HFMA) constituyen el principal componente de las comunidades microbianas rizosféricas. Estos microorganismos que establecen simbiosis con las plantas, son de gran importancia para la nutrición y ofrecen ventajas adicionales sobre el control biológico de fitopatógenos, biorremediación de suelos con presencia de metales pesados y compuestos orgánicos contaminantes, recuperación de suelos degradados, entre otras, lo que ha generado interés por implementar su producción masiva y utilización comercial. Los hongos micorrícicos arbusculares forman una parte medular de la rizosfera, se caracterizan por crecer una parte de ellos en el interior de la raíz de la planta huésped y la otra en su exterior permitiendo explorar una gran superficie de suelo. Por esto se debe profundizar el conocimiento de la rizosfera y su relación con la simbiosis con HFMA, y los beneficios que pueden obtenerse en relación con la resistencia a factores de estrés bióticos y abióticos.

Cuando la vida ocurría únicamente en el agua, en los albores del Planeta, los vegetales podían utilizar directamente los elementos minerales disueltos en ella, y encontraban fácilmente recursos casi inagotables. Posteriormente, las plantas colonizaron las tierras emergidas, hace unos 500 millones de años, donde encontraron condiciones adversas. En dichos suelos, procedentes de la degradación de las rocas, los elementos minerales se encontraban básicamente en forma insoluble, su concentración en las soluciones del suelo eran extremadamente bajas, y los intercambios entre las formas iónicas solubles e insolubles eran lentos. Por lo tanto, los elementos minerales disponibles para las plantas se agotaban rápidamente, por la extracción que las raíces llevaban a cabo. Se considera que uno de los pasos fundamentales en la ocupación terrestre por las plantas fue la evolución de la simbiosis con HFMA, iniciada hace alrededor de unos 450 millones de años. Actualmente, los hongos simbiotes obligados del phylum Glomeromycota, que forman micorrizas, involucran al 90% de los vegetales terrestres y constituyen la más común y difundida de las asociaciones de las plantas terrestres. Hoy, en los ambientes deteriorados por el hombre, las micorrizas están casi o completamente ausentes. La condición de no micorrizado se encuentra en la naturaleza solo bajo condiciones extremas del suelo (por ejemplo en suelos altamente perturbados o a saturación de agua, inundados) o en plantas cultivadas experimentalmente en suelo esterilizado. En consecuencia, los HFMA viven en dos ambientes muy diferentes, a) dentro de la raíz de la que recibe C orgánico y a la que le proporciona agua y nutrientes y b) fuera de la raíz, en el suelo del que absorbe el agua y los nutrientes. El micelio intrarradical (MIR) crece en un ambiente controlado por la homeostasis de la planta, mientras que el micelio extrarradical (MER) se encuentra con considerables variaciones del medio ambiente, tales como el pH del suelo, la salinidad, la compactación, metales pesados, la presencia de contaminantes antrópicos, la disponibilidad de nutrientes y la humedad del suelo. Estos HFMA son capaces de crecer dentro de las raíces sin causar síntomas de una enfermedad, el hongo coloniza las raíces con sus hifas, formando los arbusculos con los cuales mantiene el intercambio bioquímico con la planta. Los investigadores han encontrado que por medio de sus hifas los HFMA transportan desde el suelo al interior de la planta huésped, además de agua, fósforo, zinc, cobre entre otros nutrientes, cuya disponibilidad en el suelo es generalmente limitada. Estos hongos por medio de su micelio extrarradical pueden explorar minuciosamente gran superficie de suelo, lo que le permite una mayor capacidad de captación de agua, reduce el estrés hídrico causado por la sequía o por alta salinidad, reduce el efecto tóxico de los metales pesados y de otros compuestos tóxicos que se pueden acumular en el suelo. El micelio extrarradical es profuso y contribuye a la formación de agregados del suelo, con lo cual mejora sus propiedades físicas evitando su erosión.

Las micorrizas arbusculares actúan como biofertilizantes y bioprotectores en el ecosistema, el propósito de esta presentación es revisar algunos de los resultados recientes de la investigación en este

tema. La combinación de técnicas convencionales de mejoramiento, la biología molecular y la ingeniería genética, mejorarán la capacidad de las plantas para la captación de agua y nutrientes y mejorar los rendimientos. En este contexto, las asociaciones entre los diferentes organismos desempeñan un papel importante en la ecología de los ecosistemas naturales, como así también en términos de agricultura sustentable. Desde el punto de vista biológico, las micorrizas participan en diferentes aspectos de la agricultura sustentable, tanto en la producción de las plantas, como en la calidad del suelo. Las micorrizas arbusculares mejoran el rendimiento fisiológico de la planta en condiciones normales y son realmente más importantes cuando morigeran el efecto de los estreses abióticos y bióticos, produce cambios bioquímicos (acumulación de prolina, betaínas, poliaminas, hidratos de carbono y antioxidantes); cambios fisiológicos (eficiencia de la fotosíntesis, la permeabilidad relativa, el estado del agua, nodulación y la fijación biológica de nitrógeno molecular); y cambios ultraestructurales. Aunque se fomenta el uso de HFMA sobre la base de sus efectos beneficiosos desde el punto de vista de la nutrición, la sanidad y la economía, es escasa la información disponible sobre las consecuencias ecológicas de estas prácticas. Los HFMA son simbiontes obligados y es difícil multiplicar en medios de cultivo de laboratorio, y producir una cantidad suficiente de inóculo, en consecuencia la inoculación en condiciones de campo son difíciles y costosas. Avances recientes permiten superar algunas restricciones asociadas con la naturaleza de parásitos obligados de esta asociación, y se determinó que algunas especies de HFMA pueden ser cultivadas in vitro en cultivos de raíces, generando un medio que puede soportar relativamente altos niveles de producción de esporas.

Se presentarán algunos casos o situaciones en que los HFMA han demostrado ser efectivos:

En especies hortícolas, en los casos en que la producción de material de siembra se realiza en almácigo en invernadero, las inoculaciones se realizan antes del trasplante, esta estrategia puede ayudar a las plántulas a superar con más eficiencia este estrés (trasplante) y mejorar su rendimiento. La inoculación de plántulas de pimiento con diferentes especies (*Glomus mosseae*, *G. clarum*, *G. caledonium*, *G. intraradices* y *G. etunicatum*) mostraron efectos positivos sobre el crecimiento y la calidad de las plántulas, y se caracterizaron por tener mayor biomasa de la parte aérea y de la raíz, así como una mayor absorción de P y Zn. Además de una respuesta más eficiente ante situaciones de estrés biótico y abiótico. En plantas de frutilla inoculadas con HFMA, en tratamientos asociados con la aplicación de fósforo aumentaron el peso fresco y seco de los vástagos, el área foliar y el número de hojas, en comparación con la aplicación de fósforo únicamente. Además, se ha demostrado que es posible aumentar el número de estolones. La salinidad reduce el crecimiento de las plantas de frutilla, mientras que la inoculación con HFMA puede evitar parte de los daños en el crecimiento y aumentó significativamente el rendimiento.

El uso de portainjertos de frutales inoculados con HFMA, puede representar una ventaja al permitir luego del trasplante, una mayor supervivencia de plantas y un mejor desarrollo del árbol en fase inicial, cuando éste es más vulnerable.

Frutales micropropagados: La inoculación con HFMA de plántulas de manzana micropropagadas desempeñaron un papel beneficioso en la supervivencia post-trasplante y en el rendimiento. Se observó un sistema radicular más desarrollado, además, aumentó la eficiencia fotosintética, la absorción de nutrientes, redujo el estrés ambiental y el ataque de agentes patógenos transmitidos por el suelo. La cooperación entre la micropropagación y la inoculación con HFMA es una herramienta de interés para mejorar el panorama de la producción fruti-hortícola sustentable.

Resistencia a patógenos: plantas de papa pre-inoculadas con HFMA, resistieron con más eficacia la infección de *Rhizoctonia solani*, en comparación con las plantas no inoculadas.

Aumento de la biomasa y los rendimientos: una mezcla de inóculo que contenía *Glomus mosseae*, *Glomus fasciculatum*, *Glomus etunicatum*, *Glomus intraradices* y *Scutellospora sp.* aplicado sobre pimiento (*Capsicum annuum*), perejil (*Petroselinum crispum*), zanahoria (*Daucus carota*) y tomate (*Lycopersicon esculentum*) aumentó significativamente la producción de biomasa y el rendimiento.

Síntesis de compuestos antioxidantes: se ha demostrado que la simbiosis micorrícica mejoró la acumulación de compuestos antioxidantes, principalmente carotenoides y antocianinas, y en menor medida, se observó un aumento de las clorofilas y compuestos fenólicos, en plantas de lechuga y un incremento en la resistencia de la planta al ataque de patógenos, en especial, los que afectan la raíz de numerosas especies.

Fitorremediación: Con respecto a la importancia de las micorrizas en la fitorremediación de suelos contaminados con metales pesados, se ha comprobado que esta simbiosis tiene un efecto benéfico.

Numerosos trabajos demuestran que la inoculación con HFMA puede ser una técnica de fitorremediación sostenible y de bajo costo. Experimentos llevados a cabo en pimiento (*Capsicum annuum* L.) mediante la inoculación con HFMA (*G. mosseae*) y la adición de Cu o Cr en el suelo, han llegado a la conclusión que estos HFMA fueron capaces de mantener una simbiosis efectiva en suelos contaminados, mejoraron el crecimiento de las plantas debido a la acumulación de cobre en raíz, redujeron el estrés oxidativo y el daño en lípidos de las membranas. Otros trabajos permitieron demostrar a través de experimentos llevados a cabo en condiciones de invernadero, que en el girasol, la colonización con HFMA (*G. intraradices*) produjo un aumento de la absorción de Ni y la actividad de la glutamina sintetasa que aumentó significativamente, como un indicador de la tolerancia a los aumentos de níquel. Los datos obtenidos apoyan la hipótesis que la simbiosis mejora la adquisición de Ni y puede ser considerado como parte de las estrategias de fitorremediación. Por otro lado, usando técnicas proteómicas demostraron que la colonización de la raíz de helecho (*Pteris vittata*) con HFMA alivia el estrés por arsénico y afecta favorablemente la regulación de enzimas inducidas por este elemento.

La colonización de las raíces por los HFMA cambia aspectos relacionados con la fisiología de la planta huésped, como favorecer la fotosíntesis, la producción de fitohormonas (citocininas y giberelinas), disminuir la permeabilidad de las membranas, afectar la dinámica de los exudados de la raíz, y la microflora de la rizosfera. En este microcosmos los HFMA también interactúan con hongos y bacterias patógenos, y reducen la severidad de las enfermedades.

Los mecanismos de respuesta se han relacionado con cambios en la morfología y/o en la fisiología de las plantas micorrizadas tales como: mayor lignificación de las paredes celulares que dificultan la penetración del patógeno, mejoramiento en la nutrición de la planta huésped, especialmente con P y K que tornan a la planta menos susceptible al ataque. Diversos factores pueden afectar el crecimiento y desarrollo, actividad y supervivencia de las micorrizas arbusculares. Dentro de los más importantes, se encuentran las prácticas agrícolas, particularmente la adición de fertilizantes, aplicaciones de pesticidas y las rotaciones de cultivos. Se sabe que los altos niveles de la fertilización con fósforo bajan o inhiben la eficiencia de las micorrizas. Generalmente, una alta fertilización con N, P y K, conducen a una menor colonización, a tal grado que difícilmente se encontrarán asociaciones simbióticas en suelos cultivados intensivamente, y los HFMA tienden a extinguirse.

Conclusión

El aprovechamiento de las investigaciones sobre estos hongos benéficos nos permite ver el gran potencial que tienen como biofertilizantes y/o mejoradores biológicos del suelo, particularmente para suelos degradados o de baja fertilidad. Los datos relativos a la utilización comercial con éxito de HFMA y su introducción en las prácticas de la floricultura, horticultura y la fruticultura son revisados, con el fin de promover su uso rentable. El uso de inoculantes comerciales que contienen hongos micorrícicos arbusculares no residentes es una tecnología emergente en la producción de cultivos a campo. El uso de hongos micorrícicos arbusculares comerciales en inoculantes está aumentando en la horticultura. Por los beneficios que aporta este tipo de asociación simbiótica, se ha intentado producir inoculantes para su uso comercial en la floricultura y horticultura, sin embargo la producción de inóculo de estos HFMA involucra una serie de factores complejos asociados, entre ellos, el costo, la tecnología para producirlo y la eficiencia del producto obtenido, que han dado hasta el momento resultados contradictorios. Los avances que se logren en el futuro tanto en la investigación básica como aplicada, en relación a estos organismos, permitirá aprovechar el gran potencial biológico que poseen, el cual esperamos sea en beneficio de todos.

Las diferencias en la respuesta entre los inóculos aislados y multiplicados, indican que la búsqueda del mejor inóculo de HFMA para la posterior inoculación en las condiciones de campo es crucial para el éxito de este tipo de prácticas. La inoculación con HFMA, se presenta como una alternativa interesante que mejora la absorción de nutrientes, puesto que el micelio externo de estos microorganismos explora un mayor volumen de suelo llegando hasta donde la raíz no puede llegar por su anatomía. El uso de las micorrizas, es una alternativa viable, que permite reducir el tiempo de permanencia de plántulas de frutales y forestales en la etapa de vivero. Los HFMA se perfilan como un promisorio insumo microbiológico para la agricultura sustentable. En las últimas décadas se han logrado considerables progresos en el conocimiento del papel de las micorrizas arbusculares en los ecosistemas naturales, agrosistemas y en condiciones de laboratorio. Los resultados recientes confirman la posible aplicación de las micorrizas como instrumentos de la biotecnología en la horticultura sustentable para las zonas áridas y semi-áridas.

El uso de microorganismos benéficos para la agricultura juega un papel importante para la sustentabilidad de los ecosistemas; es así como la agricultura moderna ha ido incrementando el uso de microorganismos, tales como: bacterias promotoras del crecimiento, bacterias fijadoras de nitrógeno, microorganismos solubilizadores de fosfato y HFMA. Esta asociación (planta- HFMA) ha incrementado su interés, como insumo microbiológico en la agricultura moderna pues facilita la captación de fósforo, un

nutriente limitante en la mayoría de los suelos, además de proporcionar otros beneficios para la planta como la tolerancia a situaciones de estrés, estabilidad de los agregados del suelo, captación y acumulación de metales pesados, entre otros. Contribuyen al aumento de productividad de los cultivos, regeneración de comunidades vegetales degradadas y mantenimiento del equilibrio del ecosistema.

En resumen, los hongos micorrícicos arbusculares confieren a la planta resistencia a las enfermedades, exploran mas y mejor el suelo y mejoran la captación de nutrientes, aumentan la captación de agua, por lo que las plantas "micorrizadas" muestran una mayor tolerancia a las sequías, y aumentan la posibilidad de uso de suelos degradados. La vida moderna conlleva una sobreexplotación de los recursos naturales, todos ellos de elevada fragilidad a la contaminación. La degradación del medio ambiente es uno de los problemas más severos que afecta directamente a la producción agrícola; surge entonces el concepto de nuevas y buenas prácticas ecológicas, cuya fundamentación se basa en mantener la fertilidad natural del suelo mediante la rotación de cultivos, aporte de residuos orgánicos, recuperación del equilibrio de los minerales del suelo y la potenciación de la presencia de microorganismos benéficos como los HFMA. La tendencia en la actualidad es incorporar nuevas tecnologías, que disminuyan el uso de agroquímicos a fin de obtener productos menos contaminados. Es en esta línea de pensamiento, en la cual las micorrizas cobran una gran importancia, ya que se ha demostrado que su utilización acarrea una serie de beneficios, tanto para las plantas y el ecosistema, como para el productor. En el contexto de los desafíos actuales relacionados con el crecimiento de la población, la necesidad de producción de alimentos y los cambios en el medio ambiente, es claro que esta nueva línea de investigación como es el de las micorrizas arbusculares, debe centrarse en maximizar las cosechas, aumentar su calidad, aumentar la rentabilidad económica y proteger el medio ambiente. El uso de estos HFMA como inoculantes en la agricultura y la rehabilitación del medio ambiente es cada vez más aceptada como una de las claves para mantener la dinámica del suelo, lo que lleva a la mejora de los procesos de reciclaje de nutrientes y el desarrollo de los ecosistemas sustentables. Tal como fue propuesto por algunos autores, la biotecnología puede integrar el conocimiento multidisciplinario de la microbiología, bioquímica, biología molecular, biología celular, fisiología, inmunología, enzimología, genética, biofísica, bioingeniería, ingeniería química, las matemáticas, etc., con el fin de utilizar microorganismos y sus componentes, para mejorar su metabolismo y lograr la máxima eficacia y utilidad en favor de la comunidad.

Bibliografía

- ARANGO, C.; RUSCITTI, M.; RONCO, M. Y BELTRANO, J. 2012. Mycorrhizal fungi inoculation and phosphorus fertilizer on growth, essential oil production and nutrient uptake in peppermint (*Mentha piperita* L.). *Brazilian Journal of Medicinal Plants (Rev. Bras. Pl. Med.)* 14, .(4), 692-699, 2012.
- ARANGO, C.; RUSCITTI, M.; RONCO, M. Y BELTRANO, J. 2013. Influencia de los extractos acuosos de rizomas de sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*) sobre la micorrización y el crecimiento de plantas de *Mentha x piperita* L. *Horticultura Argentina* 32(78):22-30. May.-Ago. 2013. ISSN de la edición on line 1851-9342. ISSN de la edición impresa: 0327-3431
- BELTRANO J. Y RONCO, M.G. 2008. Improved tolerance of wheat plants (*Triticum aestivum* L.) to drought stress and rewatering by the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus claroideum*: Effect on growth and cell membrane stability. *Braz. J. Plant Physiol.* 20(1):29-37.
- BELTRANO, J. ; RUSCITTI, M.; ARANGO, C.; Y RONCO, M. 2013. Changes in the accumulation of shikimic acid in mycorrhized *Capsicum annum* L. grown with application of glyphosate and phosphorus. *Theoretical and Experimental Plant Physiology*, Vol. 25, Issue 2, xxx-xxx. 2013. Aceptado para su publicación en mayo de 2013.
- BELTRANO, J. ; RUSCITTI, M.; ARANGO, C.; Y RONCO, M. 2013. Effects of arbuscular mycorrhiza inoculation on plant growth, biological and physiological parameters and mineral nutrition in pepper grown under different salinity and P levels. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 2013, 13(1), 123-141
- BELTRANO, J.;RONCO, M.; SALERNO, M.;RUSCITTI, M. Y PELUSO, O. 2003. Respuesta de plantas de trigo (*Triticum aestivum* L.) Micorrizadas en situaciones de déficit hídrico y de rehidratación del suelo. *Revista de Ciencia y Tecnología* 8:1-7. ISSN 0167-8809.
- CLUA, A., CONTI, M. Y BELTRANO, J. 2012. The effects of glyphosate on the growth of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*) and its interaction with different phosphorus contents in soil. *Journal of Agricultural Science* Vol. 4, No. 7: 208-218, ISSN 1916-9752 E-ISSN 1916-9760. July 2012, doi:10.5539/jas.v4n7p208 URL: CLUA, A.; OLGATI, J.; BELTRANO, J. 2013. Evaluación de la doble inoculación *Bradyrhizobium*-micorrizas y el uso de fitoterápicos de semillas, en el crecimiento, eficiencia de inoculación y el rendimiento de un cultivo de soja. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*.39 (3): xxx-xxx. En prensa.
- ECHAVE.; CONTI.; CLUA.; RUSCITTI Y BELTRANO. 2005. Responses of mycorrhizal infection in the drought resistance and growth of *Lotus glaber*. *Lotus Newsletter*. Newsletter. Vol. 35 (2): 182-186. ISBN/ISSN: 1510-7809.

ORSINI; BORJES; PAEZ; GIMENEZ; CLUA; RUSCITTI Y BELTRANO. 2005. Responses of lotus glaber to mycorrhizal infection in salinity resistance? Lotus Newsletter. Vol. 35 (2): 187-190. ISBN/ISSN: 1510-7809.

RONCO, M.G.; RUSCITTI, M.F.; ARANGO M.C. Y BELTRANO, J. 2008. Glyphosate and mycorrhization induce changes in plant growth and root morphology and architecture in pepper plants (*Capsicum annuum* L.). Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 83(43):497-505.

RUSCITTI M., ARANGO M.C.; RONCO M.G., PELUSO O. Y BELTRANO, J. 2007. Efecto del estrés hídrico simulado y la inoculación con esporas de *Glomus mosseae* sobre el crecimiento y la partición de biomasa en Avena sativa L. Terra Latinoamericana. ISSN: 1870-9982 25(2): 135-143.

RUSCITTI, M.; ARANGO, M.; RONCO, M. Y BELTRANO, J. 2011. Inoculation with mycorrhizal fungi –*Glomus mosseae* or *G. intraradices*- modifies proline metabolism and increases chromium tolerance in pepper plants (*Capsicum annuum* L.). Brazilian Journal of Plant Physiology. ISSN: 1677-0420 printed version ISSN 1677-9452 on line version. 23(1): 11-21.2011.

RUSCITTI, M.; RONCO, M.; ARANGO, C. Y BELTRANO, J. 2007. Respuesta a la salinidad del suelo y la disponibilidad de fósforo en plantas de pimiento (*Capsicum annuum* L.) inoculadas con *Glomus intraradices*. Biología de suelos by Universidad Nacional de Río Cuarto. Pags. 11. CDD 631.436. ISBN 978-950-665-438-2. 1ra Ed: 06/07.

Principales plagas de los cultivos de flores de corte y pautas para mejorar la calidad de aplicación

María Eugenia Strassera. INTA AMBA.

En lo que respecta a cultivos florales, existe un complejo de plagas animales asociadas a estos, algunas más polípagas que otras. A continuación se describirán las de mayor importancia debido a los daños que ocasionan.

1. Arañuela roja

El ciclo de vida de *Tetranychus urticae* comprende los siguientes estados: Huevo-Proto Ninfa-Deuto Ninfa-Ninfa 1-Ninfa 2-Adulto (Figura 1 y 2). La duración del mismo es de aproximadamente 9-14 días a 25 °C. Esta plaga es muy polífaga, siendo las **especies florales de mayor preferencia** la gerbera, la rosa, el clavel, el crisantemo y el delfinium, entre otras.

Las **condiciones predisponentes** son las altas temperaturas y baja humedad relativa del ambiente donde se desarrollan. En este sentido, a más de 40 °C aumentan la mortalidad y por debajo de los 12 °C interrumpen el desarrollo (diapausa) (Jacas & Urbaneja, 2008)

Figura 1. Ciclo biológico de *Tetranychus urticae*.

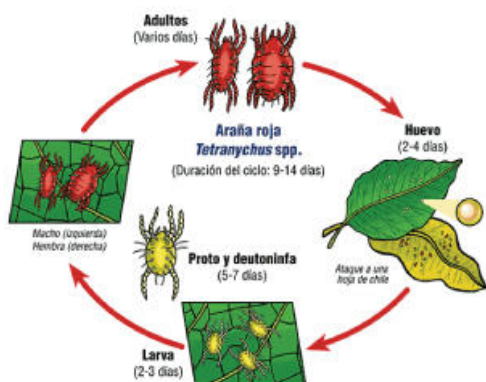
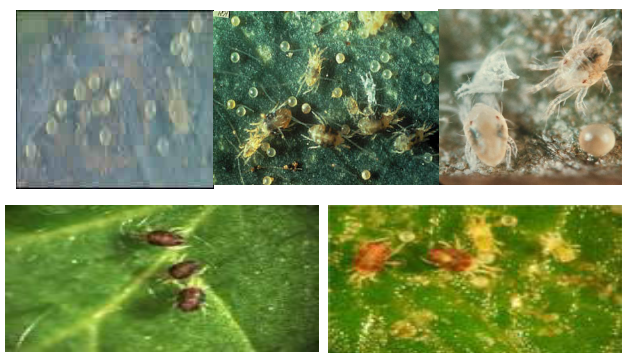


Figura 2. Diferentes estados del ciclo biológico de *Tetranychus urticae*.



2. Trips

El ciclo de vida de *Frankliniella occidentalis* comprende los siguientes estados: Huevo-Ninfa 1-Ninfa 2-Prepupa 1-Prepupa 2-Adulto (Figura 3 y 4). La duración de dicho ciclo es de aproximadamente 9-12 días a 30 °C.

F. occidentalis es muy polífago, siendo los **principales hospedantes** en lo que respecta a especies florales gerbera, rosa, clavel y crisantemo, entre otras.

Las **condiciones predisponentes** son coincidentes a las de *T. urticae* (altas temperaturas y baja humedad relativa del ambiente donde se desarrollan) (Jacas & Urbaneja, 2008).

Figura 3. Ciclo biológico de *Frankliniella occidentalis*.

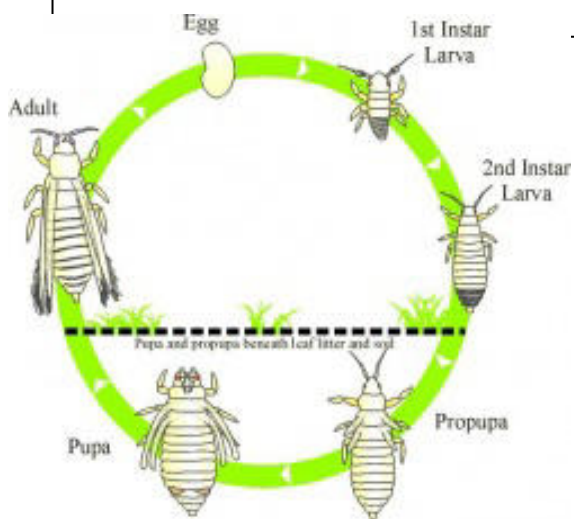


Figura 4. Diferentes estados del ciclo biológico de *Frankliniella occidentalis*.



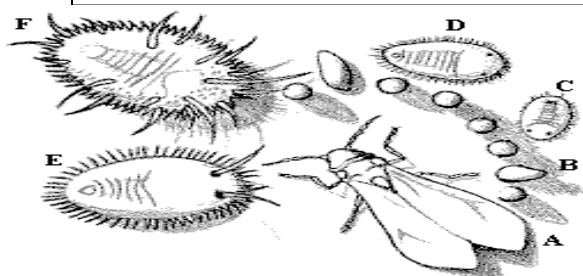
3. Mosca blanca

El ciclo de vida de *Trialeurodes vaporariorum* comprende los siguientes estados: Huevo-Ninfa 1-Ninfa 2-Ninfa 3-Pupa-Adulto (Figura 5 y 6) (Byrne & Bellows, 1991; Malais & Ravensberg, 1995; Cabello et al., 1996). La duración del mismo es de aproximadamente 9-14 días a 25 °C. Es un insecto que posee aproximadamente 10 generaciones al año, según la temperatura.

Esta plaga es muy polífaga, registrada para más de 400 especies vegetales hospederas, pertenecientes a aproximadamente 63 familias botánicas, incluyendo ornamentales, malezas y cultivos hortícolas (Evans, 2008). Entre las especies florales de mayor preferencia se encuentran la gerbera, rosa, clavel, crisantemo y el delphinium, entre otras.

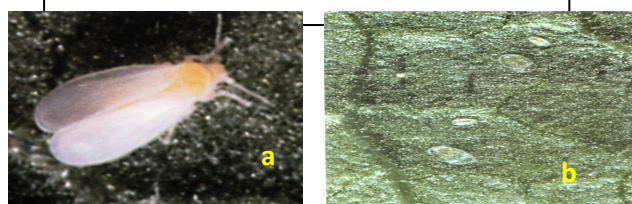
Las condiciones predisponentes son las altas temperaturas del ambiente donde se desarrollan.

Figura 5. Ciclo biológico de *Trialeurodes vaporariorum*.



Greenhouse whitefly. A, Adult. B, Eggs. C-E, Nymphs. F, Pupa.

Figura 6. Adulto y ninfas de *Trialeurodes vaporariorum* (a y b), respectivamente.



4. Liryomyza spp.

El ciclo de vida de *Liryomyza* spp. comprende los siguientes estados: Huevo-Larva-Pupa-Adulto (Figura 7 y 8). La duración del ciclo es de aproximadamente 9-14 días a 25 °C.

Se trata de una plaga muy polífaga afectando a los cultivos hortícolas y ornamentales (Saini y Alvarado, 2001). Entre las especies florales de mayor preferencia se encuentran las que presentan follaje atractivo para ovipositar y alimentarse.

Las condiciones predisponentes son temperaturas templadas a elevadas y alta humedad relativa del ambiente donde se desarrollan (Malais y Ravensberg, 1991).

Figura 7. Ciclo de vida de *L. spp.*

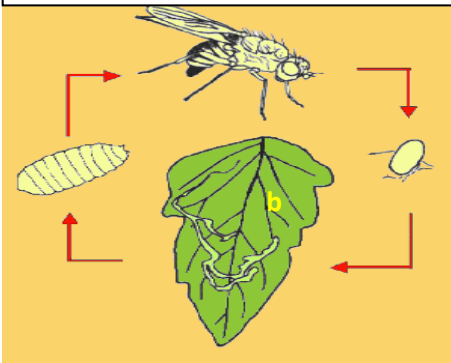


Figura 8. Adulto y larvas de *L. spp.* (a y b), respectivamente.



Pautas para mejorar la calidad de aplicación de los plaguicidas

En los cultivos intensivos la técnica predominante en el manejo de plagas es a través del control químico (Figura 9). La finalidad de este manejo es mantener un determinado patrón de calidad de los productos cosechados (Sarandón, 1998). La modalidad de este manejo terapéutico (con plaguicidas sintéticos) es en forma preventiva y sistemática, dado que existe escaso o nulo diagnóstico previo (Botto et al., 1997; Polack, 1998; Polack, 2006). Un claro ejemplo es lo que ocurre en el Cinturón Hortícola Platense. La producción de hortalizas (gran parte) y flores (totalidad) utiliza invernáculos debido a una serie de ventajas. Sin embargo, los problemas sanitarios son una gran limitante. En este sentido, se pueden mencionar tres causas que generan la aparición y muchas veces explosiones poblacionales de las plagas ya mencionadas (Strassera, 2009).

- Sucesión continua de los cultivos "más rentables" a lo largo del año.
- Área cultivada confinada, la cual genera un microclima favorable para la colonización y establecimiento de las plagas si no se maneja correctamente el clima (desuniformidad en el modelo de invernáculos) y algunas labores culturales en los invernáculos.
- Enfoque terapéutico del manejo de plagas (reduccionista) sólo considera la relación Plaga-Cultivo (Figura 9), existiendo numerosos componentes que interaccionan en el agroecosistema).

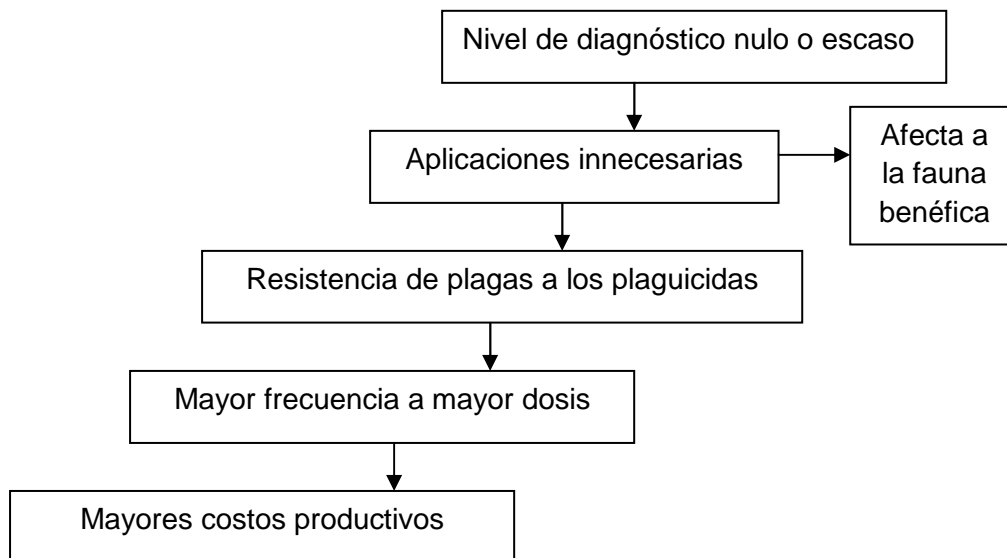


Figura 9. Manejo terapéutico. Efecto cascada del uso incorrecto de plaguicidas.

La formulación de los plaguicidas y grado de peligrosidad fue variando a lo largo del proceso de desarrollo de dichos cultivos. Al principio se usaban aquellos de amplio espectro y de relativo bajo precio. Con el advenimiento de los insecticidas de nueva generación, de mayor especificidad hacia la plaga blanco y conservadores de la fauna benéfica, su costo aumentó. Esto sumado al proceso de devaluación ocurrida

en enero de 2002 (García & Hang, 2004) provocó que los productores nuevamente eligieran los pesticidas de formulaciones más viejas de menor precio.

Es sabido que este tipo de control de plagas resuelve los problemas sanitarios a corto plazo, pero conduce a profundizarlos a largo plazo, ya que va en detrimento de los procesos naturales complejos de regulación de las plagas animales característicos de los agroecosistemas (Root, 1973; Altieri, 1992). En este sentido, y bajo una perspectiva reduccionista del manejo de un agroecosistema, los procesos naturales son reemplazados artificialmente para cumplir el objetivo de aumentar los rendimientos productivos y mantenerlos en las etapas sucesionales tempranas (Odum, 1972; 1997).

De todo lo expuesto se deduce que el Manejo terapéutico o también llamado Convencional en la región resulta ineficiente debido a que las plagas resurgen recurrentemente, y que el indiscriminado uso de plaguicidas de amplio espectro provoca la pérdida de biodiversidad (principalmente enemigos naturales) y contaminación de aguas y suelo, entre otros (Altieri, 1992), poniendo en riesgo la capacidad de resiliencia y la capacidad productiva del sistema en el tiempo, y con ello, su sustentabilidad (Kogan, 1986; 1998; Barbosa, 1998; Begon et al., 2006).

Para comenzar a paliar esta situación es necesario incluir otras técnicas de manejo en forma complementaria y simultáneas al control químico como el control cultural, uso de variedades adecuadas, control biológico, etc. que se adecuen al cultivo en cuestión. A ello se lo denomina estrategia de intervención en el marco del Manejo Integrado de Plagas. Para ello es fundamental realizar sistemáticamente el monitoreo de las principales plagas, desarrollar umbrales de acción (intervención) para dichas plagas, denominados niveles máximos de tolerancia (NMT) (máximo nivel poblacional sobre el cual el cultivo no manifiesta pérdidas económicas significativas). Dichas herramientas son las que nos van a permitir justificar o no implementar la estrategia de intervención en el cultivo. Además de lo mencionado se debería utilizar plaguicidas de bajo impacto ambiental (selectivos). Cabe aclarar que este manejo se comporta de manera sitio-dependiente, dado que probablemente resultará en una variación diferencial según sean las combinaciones de técnicas seleccionadas para abordar la problemática sanitaria y elaborar la estrategia de intervención.

Si bien como ya se ha mencionado, el control químico, no es conveniente utilizarlo como única técnica para el manejo de plagas. Sin embargo, es el predominante actualmente. En este sentido, puede tomarse como punto para comenzar a realizar importantes cambios y para ello es necesaria la existencia de una correcta calidad de aplicación.

Antes de continuar con el desarrollo del documento, es importante aclarar el concepto de calidad de aplicación. Se entiende por el mismo a que el plaguicida debe llegar en cantidad suficiente a la plaga blanco (enfermedades, artrópodos y nemátodos fitófagos), se adhiera y permanezca sobre el mismo (plaga) para causar el efecto biocida buscado.

En este sentido, para lograr dicho efecto es necesario considerar una serie de puntos que son los siguientes:

1. Identificación de la plaga blanco.
2. Detectar el momento adecuado para realizar la pulverización.
3. Seleccionar el plaguicida correcto en función de la plaga blanco identificada.
4. Lograr una buena llegada del plaguicida a la zona de la planta donde se encuentra ubicada la plaga blanco.
5. Mantenimiento del equipo pulverizador.

A continuación se detallará cada uno de estos puntos.

1. Identificación de la plaga blanco.

- Identificar la plaga blanco nos permite conocer el ciclo biológico, condiciones edafo-climáticas predisponentes que favorezcan su presencia, síntomas o daños que ocasionan.
- También permite conocer dónde se ubica en la planta atacada.
- Además facilita definir el momento de aplicación. Para ello es necesario conocer el nivel máximo de tolerancia del cultivo (NMT). Esto significa que la plaga blanco puede crecer hasta un cierto nivel poblacional, en el caso de plagas animales, y pasado éste (NMT) producen mermas de rendimiento en el cultivo irreversibles.

2. Detectar el momento adecuado para realizar la pulverización.

Este punto se relaciona con los NMT ya definido en el ítem anterior. Algunos ejemplos en cultivos hortícolas. La complicación de este punto es que para no todas las plagas, sobre todo enfermedades, y cultivos se cuenta con dichos valores. En este sentido, es posible recurrir a utilizar valores parámetros (siempre orientativos) de otros países y ajustarlos a nivel local.

3. Seleccionar el plaguicida correcto en función de la plaga blanco identificada.

- Según el hábito de vida (enfermedades) o alimenticio (plagas animales) se utilizan plaguicidas sistémicos o de contacto.
- Por otro lado es fundamental siempre y cuando sea posible, según la Resolución 934/10, rotar los principios activos y utilizar la dosis recomendada (marbete de la empresa fabricante) para minimizar y atrasar el fenómeno de resistencia a los plaguicidas reiteradamente utilizados sobre la misma plaga blanco.
- También contribuye a la buena calidad de aplicación seguir las recomendaciones de uso por parte de la empresa fabricante, complementando con algún tensioactivo, o disminuir el pH del caldo, entre otros.

4. Lograr una buena llegada del plaguicida a la zona de la planta donde se encuentra ubicada la plaga blanco.

Los factores que influyen en este punto son numerosos. A grandes rasgos se puede decir que para que exista una buena llegada del plaguicida a la plaga blanco se deben considerar tres grandes factores:

- El plaguicida a aplicar. No es lo mismo aplicar un insecticida, fungicida o herbicida de tipo sistémico que uno de contacto. En la siguiente tabla se observa el número de impactos (gotas) por cm² recomendado para lograr una adecuada pulverización (Tabla 1).

Tabla 1. Número de gotas recomendada por cm² según el plaguicida utilizado.

	Plaguicida	Cobertura (Nº de gotas/cm ²)
Insecticidas y Fungicidas	Sistémicos	20-30
	Contacto	50-70
Herbicidas	Sistémicos	20-30
	Contacto	30-40

- La plaga blanco propiamente dicha, ya desarrollado en el apartado 1.
- Y finalmente, las condiciones ambientales: temperatura, humedad y viento

El tamaño de gota está influenciado por estos tres factores climáticos. A mayor temperatura y menor humedad relativa ambiente las gotas pequeñas son más propensas a evaporarse en su recorrido, en contraposición a las grandes. Por otro lado, las gotas pequeñas en cultivos a campo (aire libre) sufren derivas a causa del viento a diferencia de las grandes por ser más pesadas. A pesar de los tres grandes factores ya mencionados que influyen en la calidad de aplicación (el plaguicida a aplicar, la plaga blanco y las condiciones ambientales), es posible profundizar aún más para mejorar dichas pulverizaciones. En este sentido, se pueden mencionar otros factores de gran importancia que complementan a los ya desarrollados.

1. Tipo de pastilla.
2. Presión y Volumen de trabajo.
3. Uso de tensioactivos.
4. Movimiento de la lanza.
5. pH del caldo.

A continuación se desarrollara cada uno de estos puntos.

1. Tipo de pastilla.

El tipo de pastilla define entre otros parámetros el tamaño de gota. A su vez el tamaño de gota presenta un efecto muy diferente en lo que respecta a superficie cubierta de la plaga blanco cuando se realiza una pulverización. También influye en la proyección de dichas gotas. Otro aspecto que define el tipo de pastilla es el caudal asperjado. Existen catálogos de las empresas fabricantes de las pastillas donde aparece cuantos litros o mililitros gasta por minuto según el tipo de pastilla utilizado. Por otro lado, también el tipo de pastilla puntualiza el tipo de plaga blanco a atacar (Tabla 2).

Tabla 2. Selección de la pastilla en función de la plaga blanco a atacar.

Tipo de Pastilla	Tamaño de gota	Plaga Recomendado
Abanico plano	Todos los tamaños	Herbicidas
Cono hueco	Medianas a Pequeñas	Insecticidas y Fungicidas
Cono lleno	Medianas a Grandes	Fungicidas

2. Presión y Volumen de Trabajo.

La tabla que aparece a continuación indica de qué depende cada uno de estos parámetros (Tabla 3).

Tabla 3. Variables que influyen en la Presión y Volumen de trabajo.

Presión	Volumen
Equipo a pulverizar.	Equipo a pulverizar (capacidad del tanque).
Tipo de pastilla utilizada.	Caudal de la pastilla.
Arquitectura de la planta (posición de la hoja).	Cantidad de picos por lanza.
Plaga blanco a manejar.	Porte del cultivo.
	Velocidad de avance del aplicador.

3. Uso de Tensioactivos.

Estos permiten que la gota no tenga la forma esférica perfecta, sino que la achata sobre la superficie vegetal favoreciendo a una mayor adherencia y permanencia sobre el blanco esperado. ¿Qué productos podemos utilizar para ello?

- **Silwet: 35 ml/100 L de agua.**
- **Rino: 30 ml/100 L de agua.**

4. Movimiento de la lanza.

Lo recomendable es mover la lanza de abajo hacia arriba, de manera de llegar con el plaguicida al envés de las hojas que es generalmente donde se alojan la mayoría de las plagas animales.

5. Acidez del caldo.

Este punto es de suma importancia, ya que la mayoría de los plaguicidas tienen mayor efectividad biológica sobre la plaga blanco en un medio ligeramente ácido a ácido, según el caso. A continuación se observa en la Tabla 4 algunos ejemplos de lo mencionado. Además el pH del caldo influye fuertemente sobre su vida útil.

Tabla 6. pH óptimo del caldo para eficientizar la actividad biológica sobre la plaga blanco, según el principio activo seleccionado.

Principio activo	Nombre comercial	pH de trabajo
Benomil	Benlate	5.0
Captan	Captan	5.5
Carbaryl	Sevin	6.0
Carbendazim	Carbendazim	5.0
Carbofuran	Furadan	5.0

Cipermetrina	Arrivo	4.0-5.0
Clorpirifos	Lorsban	5.0-6.0
Dimetoato	Perfektion	4.0
Mancozeb	Mancozeb	5.0
Metalaxil + Mancozeb	Ridomil	5.0-6.0
Metamidofos	Tamaron	5.0
Metomil	Lannate	5.0

Todas estas modificaciones de pH del caldo se deben a que el agua de riego en el Cinturón Hortícola Platense es bicarbonatada. En este sentido, para poder corregir correctamente dicho pH y por ende el del caldo, es necesario realizar un análisis de calidad de agua. En función de los resultados obtenidos se puede realizar la modificación.

Para bajar un punto de pH, ¿qué productos comerciales se utilizan?

- Aquamol: 75-100 ml/100 L de agua.
- Ácido fosfórico (al 85%): 35 ml/100 L de agua.
- Ácido nítrico (al 40%): 40 ml/100 L de agua.

6. Mantenimiento del equipo de aplicación.

Este punto generalmente es el que muchas veces no se le brinda la atención adecuada. Sin embargo, a modo de ejemplo una pastilla que esté rajada gasta dos veces más de lo que está especificado en el manual del fabricante, lo cual llevado a hectáreas es mucho el dinero que se está perdiendo. A continuación se mencionan algunas pautas a seguir:

- Antes de incorporar el producto limpiar el tanque y circuito.
- Verificar el desgaste de las pastillas pulverizadoras. Si existe una diferencia del 10% entre ellas se recomienda cambio de pastillas.
- Asegurarse de que no haya pérdidas y que todos los componentes funcionen correctamente.

Bibliografía

- ALTIERI, M.A. 1992. Biodiversidad, Agroecología y Manejo de plagas. CLADES. Ed. CETAL. Valparaíso, Chile. 162 pp.
- BARBOSA, P. (Ed.). 1998. Conservation biological control. Academic Press. London, England. 396 pp.
- BEGON, M.T.; COLIN, R. Y HARPER, J.L. 2006. Ecology: from individuals to ecosystems. Fourth Edition. Blackwell Publishing. London, England. 751 pp.
- BOTTO, E.N.; CERIANI, S.A.; LÓPEZ, S.; SAINI, E.; CÉDOLA, C.V.; SEGADÉ, G. & VISCARRET, M.M. 1997. Control biológico de plagas hortícolas en ambientes protegidos. La Experiencia Argentina hasta el presente. Rev. RIA 29 (1): 83-98.
- BYRNE, D.N. Y BELLOWES, T.S. 1991. Whitefly Biology. Ann. Rev. Entomol. 36: 431-457.
- CABELLO, T.; CARRICONDO, I.; JUSTICIA, L. & BELDA, J.E. 1996. Biología y control de las especies de mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* (West.) y *Bemisia tabaci* (Gen.) (HOM.; ALEYRODIDAE) en cultivos hortícolas en invernaderos. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla, España. 96 pp.
- EVANS, G.A. 2008. The whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the world and their host plants and natural enemies. Disponible en: <http://www.sel.barc.usda.gov:8080/1WFWWorld-Whitefly-Catalog.pdf>. Consultado el 1/11/13.
- GARCÍA, M. Y HANG, G. 2004. Evolución de los costos de los insumos en la región hortícola platense pre y post-devaluación. FCAYF- UNLP. 10 pp. Inedito.
- JACAS, J.A. Y URBANEJA, A. 2008. Control Biológico de plagas agrícolas. Ed. Phytoma. 496 pp.
- KOGAN, M. 1986. Ecological theory and integrated pest management practice. Kogan, M. (Ed). Wiley-Interscience. New York, USA. 362 pp.
- KOGAN, M. 1998. Integrated pest management: Historical perspectives and contemporary developments. Annu. Rev. Entomol. 43: 243-270.

- MALAIS, M. Y RAVENSBERG, W.J., 1995. Conocer y reconocer. La biología de las plagas de invernadero y sus enemigos naturales. Koppert BV. Róterdam, Holanda. 109 pp.
- MALAIS, M. Y RAVENSBERG, W.J. 1991. La biología de las plagas de invernadero y sus enemigos naturales. Conocer y reconocer. Kopper Biological Systems. Rotterdam. 110 pp.
- ODUM, E.P. 1972. Ecología. Editorial Interamericana. México D.F., México, 639 pp.
- ODUM, E.P. 1997. Ecology: A bridge between Science and Society. Sinaner Associates Inc. Sunderland, M.A., USA. 331 pp.
- POLACK, L.A. 2006a. Proyecto Específico. Manejo de plagas y enfermedades de hortalizas en sistemas protegidos. (PNHFA2132). San Pedro: Ediciones INTA. Disponible en: <http://www.inta.gov.ar/sanpedro/investiga/pe/PNHFA2132.htm> Último acceso: 1/12/08.
- POLACK, L.A. 1998. Monitoreo de plagas en invernáculo: Una herramienta para el cambio de tecnología. Boletín Horticola 19: 8-11.
- ROOT, R.B. 1973. Organization of plant arthropod associations in simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*). Ecological Monographs 43: 95-124.
- SARANDÓN, S.J. 1998a. Sustentabilidad de la Producción Frutihortícola. La calidad. Aliada o enemiga?. Conferencia deictada en el XXI Congreso Argentino de Horticultura, San Pedro, Argentina. 8 pp.
- STRASSERA, M.E. 2009. Análisis de la sustentabilidad de tres alternativas de manejo de plagas en tomate bajo cubierta en el Cinturón Horticola Platense. Trabajo de tesis de Magíster Scientiae. FCAYF, UNLP, La Plata-Buenos Aires. 172 pp.

Adopción de prácticas de manejo integrado de plagas y enfermedades en la producción comercial de flores de corte

Juan Martín Alvarez. Profesional Independiente. La Plata.

Introducción

En este trabajo se desarrollarán algunos puntos que pueden ser considerados como herramientas para realizar un manejo integrado en la producción florícola. Se dará un enfoque desde la perspectiva de un cultivo florícola de una hectárea de superficie bajo cubierta, en un predio ubicado a unos kilómetros de distancia de la mayor concentración de producción hortiflorícola de la región. Las especies a las que se hará mención son clavel, alstroemeria y gerbera, que son las principales cultivadas en la finca, se tratarán temas como su implantación, densidades, conducción, rotación, pulverizaciones.

Prácticas de manejo integrado

Como se hace mención en el párrafo anterior, la ubicación distante de la finca con respecto a la gran concentración de invernaderos, tanto de producción florícola como hortícola es sin duda una gran ventaja en lo que respecta a la incidencia poblacional de plagas y enfermedades. Debido a que las mismas, en muchos casos son comunes a los cultivos hortícolas y florícolas. Esto se manifiesta, en mayor medida cuando la rotación de cultivos se ve reducida o es nula y aún más, cuando esta situación se prolonga en el tiempo. Hay ejemplos de grandes productores que han mudado su establecimiento florícola a varios kilómetros en búsqueda de zonas en las cuales por decenas de kilómetros a la redonda no encuentran un invernadero cercano que pueda "contagiar" de plagas o enfermedades a su cultivo.

El tipo de cultivo condiciona claramente qué plagas y enfermedades vamos a tener que combatir a futuro. Pero existen otras cuestiones que predisponen en mayor o menor medida al mismo a ser más o menos susceptible, dentro de las cuales podemos mencionar, el tipo de invernaderos (altura, tipo), la densidad de plantas, la rotación de cultivos entre otros.

Un invernadero mal diseñado ya sea por baja altura o mala relación aberturas/superficie total, va a tener una deficiente ventilación y por lo tanto, va a favorecer la incidencia de enfermedades. De la misma manera, si se producen goteos o filtraciones dentro de los invernaderos, se producirá un exceso de humedad en sectores del mismo y del cultivo, con la consecuente aparición de enfermedades fúngicas.

La densidad de plantación es un factor importante a considerar. En general las densidades que utilizan los productores son muy bajas y se tiende a extender los ciclos productivos. Esto si bien facilita el control de plagas y enfermedades, no es el sistema de producción que le otorgará mayor margen bruto. Se deberá a futuro, si se quiere incrementar la producción, aumentar la densidad, pero habrá que considerar que el manejo es más dificultoso ya que habrá menor circulación de aire por haber menor espacio entre plantas.

Si bien, es difícil incorporar a la práctica una **rotación de cultivos** en producciones intensivas, es recomendable plantar cultivos no tan emparentados entre si para que no compartan la totalidad de las plagas y enfermedades.

En el siguiente cuadro vemos la incidencia de las principales plagas y enfermedades de los tres cultivos analizados:

	Alstroemeria	Clavel	Gerbera
Arañuela	Ninguna	Alta	Alta
Trips	Baja	Alta	Alta
Minador	Baja	Baja	Alta
Pulgones	Baja	Baja	Baja
Mosca blanca	Ninguna/Baja	Ninguna/Baja	Alta
Phytophthora	Baja	Baja	Alta
Fusarium	Baja	Alta	Baja
Oidio	Baja	Media	Alta
Botrytis	Baja	Media	Media
Roya	Alta	Baja	Baja

Se puede observar, que por ejemplo el cultivo de alstroemeria tiene muy baja incidencia de las plagas y enfermedades respecto a las que afectan el clavel y la gerbera. Por consiguiente, este cultivo puede considerarse una alternativa para discontinuar el ciclo biológico de las mismas.

Asimismo, otra ventaja que presenta la alstroemeria, es que durante los meses de verano, por la baja tolerancia del cultivo a las elevadas temperaturas, se retira el techo del invernadero. Así, durante los meses comprendidos entre diciembre y abril, el cultivo queda expuesto a la acción de la lluvia, con lo cual el suelo se ve beneficiado. Esta acción, se considera '*benéfica*' al suelo, debido a que el agua de lluvia disminuye el efecto negativo que se produce en el mismo, por el riego con agua bicarbonatada sódica.

En cultivos intensivos las pulverizaciones con plaguicidas son imprescindibles, pero constituyen un costo económico y ambiental elevado. Para ello hay que ser eficientes y esto se consigue realizando las pulverizaciones con el volumen adecuado de agua, un pH correcto del agua según el producto a aplicar, las pastillas y presión adecuadas, la aplicación a una velocidad correcta y la alternancia de los principios activos que serán aplicados. Todo esto varía según el cultivo y dentro del mismo, según el tamaño de la planta y la densidad de plantación.

No obstante, hay que tener en cuenta que previo a realizar una pulverización se debe hacer un monitoreo.

El monitoreo en un cultivo intensivo, se realiza en forma continua, debido a que en los tres cultivos mencionados la cosecha se hace tres veces por semana, y es ahí donde los operarios van observando la aparición de alguna plaga o enfermedad. En caso de detectar la presencia de alguna de éstas en forma localizada, se realiza una pulverización con mochila en el foco de inicio.

Un ejemplo claro se puede observar con frecuencia en el clavel siendo atacado por **arañuela**. En este caso al inicio del ataque se observan cambios de color en forma de manchones en el cultivo que si no se combate en pocos días se propagara a todo el invernadero. Una alternativa a realizar una pulverización o como complemento es lavar con agua la planta afectada con arañuela lo cual disminuye notablemente la incidencia de la plaga.

La otra plaga que acompaña a la arañuela en importancia por el costo que implica y por el daño que realiza son los **trips**. En clavel, el adulto se encuentra alojado en la flor que aún no se ha abierto. Por lo tanto es difícil hacer que el producto haga contacto con el insecto. Aunque existen insecticidas sistémicos para combatir esta plaga, a veces es más efectivo el empleo de uno de contacto siempre y cuando llegue al insecto. Para ello es necesario realizar cosechas de limpieza, es decir cosechar hasta lo que no está florecido y luego hacer la pulverización. Asimismo hay que considerar que parte del ciclo de este insecto lo realiza en forma de pupa en el suelo. Por lo que se pueden hacer pulverizaciones con insecticidas en el mismo, de modo tal de discontinuar su ciclo biológico.

En el caso de la gerbera las pulverizaciones son mucho más complicadas porque la flor se cosecha ya abierta, a diferencia del clavel, por lo que un eventual corte de limpieza es muy costoso ya que habría que sacrificar mucha producción. Además se corre el riesgo de que el producto al entrar en contacto con la flor produzca algún daño por fitotoxicidad.

Conclusión

Existen numerosas prácticas para realizar un manejo integrado de plagas que favorezcan la producción de flores de corte libre de plagas y enfermedades. Muchas son costosas y otras son producto de la experiencia tanto personal como de experiencias adquiridas de otros productores. Generalmente muchos productores se inclinan por las pulverizaciones como método de control, utilizando dosis muy elevadas y con demasiada frecuencia, y lo que es mucho peor sin alternar los principios activos conduciendo a una inevitable resistencia de las plagas y enfermedades. Por lo tanto es necesario tomar conciencia de que una mala utilización de una técnica puede conducir al fracaso de la misma o a tener un costo de producción innecesariamente elevado.



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación