

Manejo Integrado de enfermedades en Horticultura

Protección Vegetal Hortícola
Curso 2010
Ing. Agr. Vivienne Gepp, MSc.

Objetivos

- Continuar con el análisis del manejo de enfermedades
- Reforzar el conocimiento de términos y conceptos.
- Analizar en qué contexto se aplica el control químico en Horticultura.
- Conocer las principales características de los grupos más usados en Horticultura.
- Relacionar grupos de patógenos con grupos químicos a los que son más sensibles.
- Conocer y evaluar la utilidad de diferentes fuentes de información sobre fungicidas.

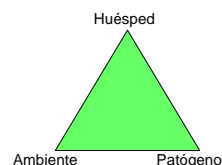
¿Ingeniero, con qué curo?



Sclerotinia sclerotiorum

Estrategias de manejo

1. Prevenir las enfermedades
2. Actuar sobre el ambiente
3. Actuar sobre el cultivo
4. Actuar sobre el patógeno
5. **Actuar sobre los tres factores**



Podredumbre blanda y pie negro de la papa

Pectobacterium carotovora
(antes *Erwinia carotovora*)



Actuar sobre el ambiente

Mosaico del tomate

Tomato mosaic tobamovirus



Fuente: University of Florida

Actuar sobre la planta

Fuente: The American Phytopathological Society, APS Net

Marchitez bacteriana = "Murchera" = "Pseudomonas"
Ralstonia solanacearum



Fuente: D. Thurston




Fuente: Fitopatología

Actuar sobre el patógeno

¿Se necesita aplicar un producto?

Aspectos a considerar en la decisión:

1. pérdidas posibles y probables
2. ¿aplicar hoy o mañana evitará pérdidas?
3. medidas alternativas y/o complementarias
4. otras enfermedades que pueden incidir




Phytophthora infestans



Alternaria solani

¿Ingeniero, con qué curo?


Aspectos a considerar en la decisión:

- ¿se necesita aplicar un producto?
- ¿qué producto?
- ¿con qué cuidados?
- ¿repetir las aplicaciones?

Elección del producto

1. Efectividad



Benomil (p.a.)	
Patógeno	DE ₅₀ mg/l
<i>Pythium ultimum</i>	100
<i>Mucor mucedo</i>	100
<i>Penicillium chrysogenum</i>	0,2
<i>Botrytis cinerea</i>	0,4
<i>Fusarium oxysporum</i>	4



Spectro de acción

Elección del producto

1. efectividad
2. ¿afecta el cultivo?
3. ¿afecta otros organismos en el ambiente?
 - otros patógenos
 - plagas
 - lombrices
 - antagonistas
4. ¿afecta al hombre?






EFFECTOS NO DESEADOS DE LOS PRODUCTOS

- Extension Toxicology Network (EXTOXNET)

Ideas claves:

- riesgo = toxicidad x exposición
- exposición = concentración x tiempo

Environmental Impact Quotient:

- farm worker = (exposición de aplicador + de cosechador) X toxicidad crónica
- consumidor = exposición potencial de consumidor + efectos potenciales sobre aguas subterráneas
- ecológico (efectos acuáticos y terrestres) = efectos sobre peces, aves, abejas y artrópodos benéficos
- **EQ x % i. a. x dosis**

Residualidad ≠ Residuo

"Los fungicidas iprodione y vinclozolin presentan una residualidad moderada en relación a otros fungicidas. Esto significa que los depósitos permanecen entre 7 y 10 días en condiciones de controlar los patógenos que interesa prevenir.

Procimidone presenta una residualidad similar, sin embargo los residuos de este compuesto son detectables cromatográficamente aún 3-4 meses después de una o dos aplicaciones de 0,75 Kg i.a./ha, efectuadas alrededor de la época de floración."

Fuente: LATORRE, B. ed. 1989. Fungicidas y nematocidas, avances y aplicabilidad. Colección en Agricultura. Publicación de la Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile. 216pp.

Residuo

- Tiempo de espera o de carencia (PHI)

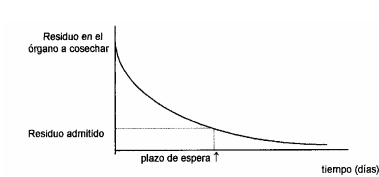


Fig. 2. Determinación del plazo de espera en función del residuo admitido.

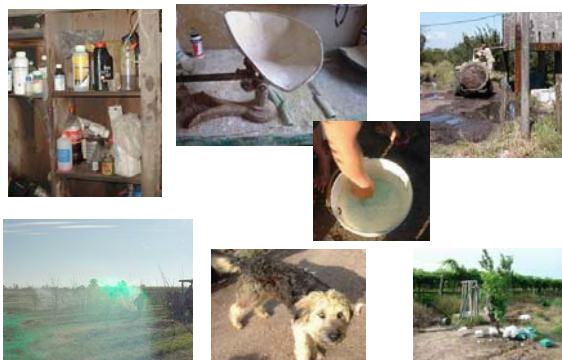
- Intervalo de entrada restringida (REI)

Tiempo de espera o de carencia (PHI) Intervalo de entrada restringida (REI)

Common name (trade name)	Amount/Acre	R.E.I.+ (hours)	P.H.I.+ (days)
A. AZOXYSTROBIN (Quadris, etc.)	6.2–15.4 oz	4	14
MODE OF ACTION GROUP NAME (NUMBER ¹): Quinone outside inhibitor (11) COMMENTS: Do not apply more than 2.88 qt/season.			
B. BOSCALID (Endura)	2.5–4.5 oz	12	30
MODE OF ACTION GROUP NAME (NUMBER ¹): Carboxamide (7)			
C. CHLOROTHALONIL (various products)	Label rates	12	7
MODE OF ACTION GROUP NAME (NUMBER ¹): Multi-site contact (M5)			

Fuente: UC Pest Management Guidelines. Potato Early Blight.

Aplicación de fungicidas



Aplicación de fungicidas



Aplicación de fungicidas

- ¿Cuál es el rol del Agrónomo?



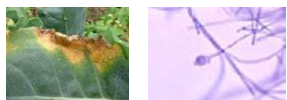
Efectos sobre el ambiente

- agua
 - superficial y subterránea
- lombrices,
- ácaros,
- abejas,
- peces.



Grupos de patógenos

- Bacterias
- Oomycetes
- Hongos superiores:
 - que provocan manchas
 - formadores de esclerotos
 - de esporas hialinas
 - de esporas oscuras
- Royas
- Oidios



- Nematodos



Algunos grupos de fungicidas

- Cúpricos



- Azufrados



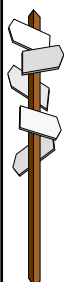
Peca bacteriana

Tizón tardío



Oidio del zapallo

Ditiocarbamatos.



- Etilen-bisditiocarbamatos (EBDC): Mancozeb, Maneb, Zineb
- Disulfuro de polietilentiouramina + Zn: Metiram
- Dimetil-ditiocarbamatos: Ferbam, Ziram
- Tetrametil Tiuram: Tiram
- Propolen-bisditiocarbamato: Propineb

Ditiocarbamatos (cont.).

- Amplio espectro: *Phytophthora infestans*, *Peronospora* spp., *Alternaria* spp., *Septoria* spp., etc.
- Mancozeb → royas
- No → oidios



pero ...

Ditiocarbamatos (cont.).

- EBDC → Etilentiourea (ETU) cancerígeno
- → tiroides, bocio
- + alcohol → aumenta toxicidad
- irritante de mucosas
- tóxicos para peces
- calor + humedad → gases inflamables

Bencimidazoles - Dicarboximidas



Resistencia

Inhibidores de la Biosíntesis del Ergosterol.

- → oidios, royas y algunas manchas foliares. *Venturia*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Monilia*, *Cercospora*, etc.
- No Oomycetes ni Zigomycetes
- Resistencia fácil, poligénica



Strobilurinas

- Oidios
- Manchas: *Venturia*, *Alternaria*, *Helminthosporium*, *Septoria*, *Pyrenophora*, *Pyricularia*,
- Mildius: *Plasmopara*
- Royas: *Puccinia*

Fungicidas	triazolopiridina	triazolopiridina	triazolopiridina
Prevención oïdium			
<i>Cydonia quercus</i> (L.) Mill.	****	****	**
<i>Cydonia quercus</i> (L.) Mill.	****	****	**
<i>Cydonia quercus</i> (L.) Mill.	****	****	**
<i>Penicillium</i> (L.) Link.	****	****	**
<i>Pyrenopeziza fuliginea</i> (L.) Sacc.	****	****	**
Leaf spots			
<i>Septoria</i> (L.) Link.	****	**	****
<i>Septoria</i> (L.) Link.	****	**	****
<i>Pyrenopeziza fuliginea</i> (L.) Sacc.	****	*	****
<i>Phytophthora</i> (L.) Link.	****	****	**
<i>Pyrenopeziza fuliginea</i> (L.) Sacc.	****	****	****
<i>Pyrenopeziza fuliginea</i> (L.) Sacc.	****	****	****
<i>Pyrenopeziza fuliginea</i> (L.) Sacc.	****	**	****
Downy mildew			
<i>Plasmopara</i> (L.) Link.	****	****	****
<i>Plasmopara</i> (L.) Link.	****	**	****
<i>Plasmopara</i> (L.) Link.	****	**	****
Other important diseases			
<i>Penicillium</i> (L.) Link.	****	**	****
<i>Penicillium</i> (L.) Link.	****	**	****
<i>Monilia</i> (L.) Link.	****	**	**
<i>Monilia</i> (L.) Link.	****	**	**

Específicos para Oomycetes

- FENILAMIDAS:
 - Acilananinas: *metalaxil* (= *menofenoxam*), *benalaxil*
 - *oxadixil*
- Cymoxanil
- Propamocarb
- Dimetomorf
- Fosfonatos



Fosfonatos.

- *Fosetil aluminio* → H_3SO_3
- Fosfito de potasio
- *Phytophthora* spp. “de suelo”
- *Plasmopara viticola*, *Bremia lactucae*, etc.
- sistema ambidireccional



Específicos para Oomycetes.

	Metalaxil	Fosetil	Cimoxanil
Pythium	?	-	?
P. infestans	+	-	+
P. de suelo	+	+	-
Plasmopara	+	+	+
Peronospora	+	-	-
Albugo	+	-	-

Fuente: Latorre 1989

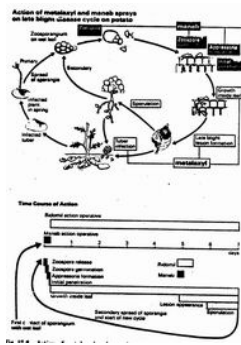
Algunas razones para el fracaso

- principio activo inadecuado
 - Carbendazim para *Bremia lactucae*
- dosis inadecuada
- cobertura deficiente
- condiciones ambientales desfavorables
- momento inadecuado



Algunas razones para el fracaso

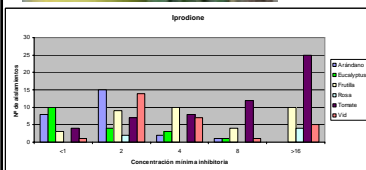
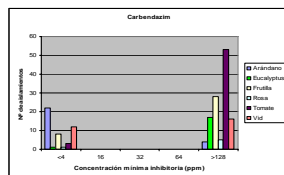
- momento inadecuado
- producto deteriorado



Algunas razones para el fracaso

- mezcla incompatible
- pH inadecuado
 - en general: hidrolizados en aguas alcalinas
 - Captan: vida media a pH 9: 10 min. pH 5: 35h.
 - Cu: pH óptimo 6,5-9.

Algunas razones para el fracaso



- resistencia del patógeno

Fuente: Gepp, V.; Vero, S.; Rebellato, J.; Ferreira, Y.; Cassanello, M.; Romero, G.; Silvera, E.; Gonzalez, P. y Bentancur, O.

Resistencia


- Resistencia cruzada
 - Metalaxil - Benalaxil
 - Benomil - Carbendazim
 - (negativa Benomil – Dietofencarb)



- Resistencia múltiple
 - Botrytis cinerea: Dicarboximidas, Anilopirimidinas, Fenilpirroles e IBE

¿Qué procesos llevan a la resistencia?

Factores que favorecen el desarrollo de resistencia:

- Alta presión de selección:
– aplicación + efectiva \Rightarrow + selección
- Alta población del patógeno
- Variabilidad del patógeno 
- Un sitio de acción
- Exposición repetida

CONFIABILIDAD

Fuentes de información

- Facultad de Agronomía
- INIA
- Servicios de Protección Agrícola (MGAP)

- Agrónomos de empresas de agroquímicos
- Agrónomos con experiencia en el cultivo
- Vendedores de agroquímicos?



Fuentes de información

- Etiquetas de productos
- Folletos y Fichas técnicas
- Guía Uruguaya para la Protección y Fertilización Vegetal = Guía "SATA"
- Libros
- Publicaciones periódicas
 - Fungicide and Nematicide Tests
- Reuniones Técnicas
- Congresos
- Internet



CONFIABILIDAD?

Algunas páginas de Internet

- Producción Integrada de Uruguay
<http://www.pv.fagro.edu.uy/fitopato/PI/Index.html>
- MGAP - Servicios Agrícolas - Uruguay. PRODUCTOS FITOSANITARIOS - Productos autorizados
http://www.mgap.gub.uy/DGSSAA/DivAnalisisDiagnostico/DAYD_PROFIT.htm
- Fungicide Resistance Action Committee (FRAC)
<http://www.frac.info/frac/index.htm>
- EXTTOXNET - Pesticide Information Profiles (PIP)
<http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/index.html>
- Environmental Impact Quotient
<http://www.nysipm.cornell.edu/publications/eiq/default.asp>