

Manejo Integrado de enfermedades en Horticultura

Protección Vegetal Hortícola
Curso 2011
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.

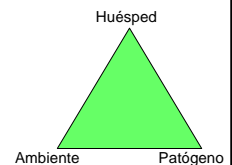
¿Ingeniero, con qué curo?



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:

1. ¿es necesario aplicar?
2. ¿qué producto?
3. ¿con qué cuidados?
4. ¿repetir las aplicaciones?

- Efectividad
- Toxicidad para:
 - Cultivo
 - Hombre
 - Ambiente
- Resistencia
- Residualidad

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?
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)

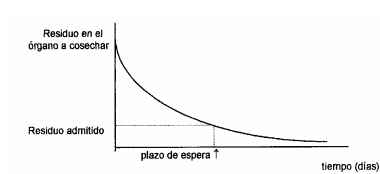


Fig. 2. Determinación del plazo de espera en función del residuo admitido.

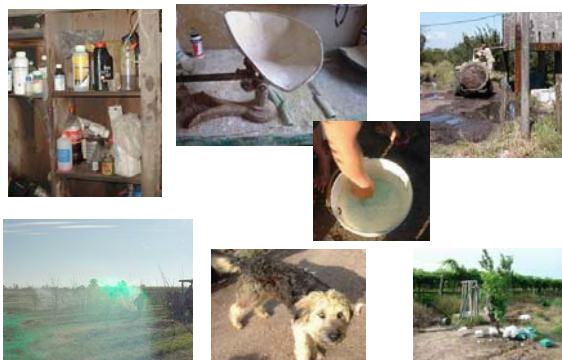
- Intervalo de entrada restringida (REI)

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.



Sobre otros microorganismos:

- Antagonistas
- Patógenos



Grupos de patógenos

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



- Nematodos



Algunos grupos de fungicidas

- Cúpricos



- Azufrados



Peca bacteriana



Tizón tardío

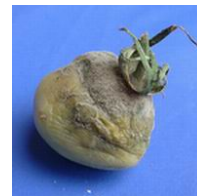


Oidio del zapallo

Ditiocarbamatos



Bencimidazoles y Dicarboximidias



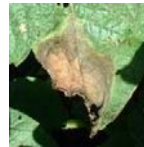
Resistencia



Inhibidores de la Biosíntesis del Ergosterol.



Strobilurinas



Específicos para Oomycetes

• FENILAMIDAS:

- Acilananinas: *metalaxil* (= *menofenoxam*), *benalaxil*
- *oxadixil*

- Cymoxanil
- Propamocarb
- Dimetomorf
- Fosfonatos



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

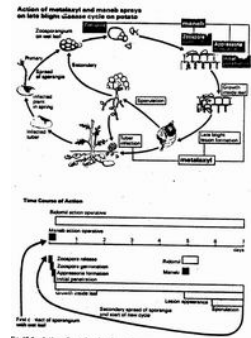
• condiciones ambientales desfavorables



Algunas razones para el fracaso

• momento inadecuado

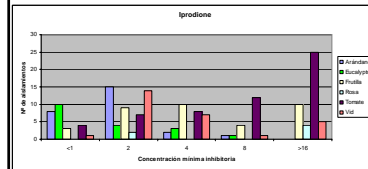
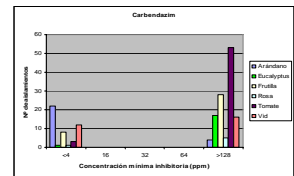
• producto deteriorado



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.; González, P. y Bentancur, O.

Resistencia

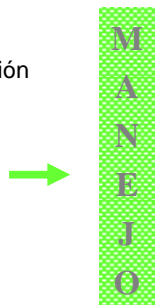
- Resistencia cruzada
 - Metalaxil - Benalaxil
 - Benomil - Carbendazim
 - (negativa Benomil – Dietofencarb)
- Resistencia múltiple
 - Botrytis cinerea: Dicarboximidias, Anilopirimidinas, Fenilpirroles e IBE



Alto: Bencimidazoles Fenilamidas Dicarboximidias	3	3	6	9
Medio: Anilopirimidinas IBE	2	2	4	6
Bajo: Cu, S, Ditiocarbamatos	0.5*	0.5	1	1.5
Riesgo del fungicida	1	2	3	
Riesgo de la enfermedad	Enfermedades de suelo <i>Rhizoctonia</i> Royas Carbones	<i>Septoria</i> sp. en trigo <i>Rhynchosporium</i>	<i>Botrytis</i> <i>Alternaria</i> <i>Venturia</i> <i>Plasmopara</i> <i>Penicillium</i> <i>Magnaporthe</i>	

Factores que favorecen el desarrollo de resistencia:

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



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



C
O
N
F
I
A
B
I
L
I
D
A
D
?

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/DivAnálisisDiagnostico/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>