



PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN METODOLOGÍA CROPCHECK EN
Aplicaciones críticas y su efecto sobre la incidencia de
Botrytis cinerea en arándanos.

Andrés France I., Ing. Agr. Ph.D.

INIA

Botrytis cinerea

- *Botrytis cinerea* es el causante de la enfermedad conocida como pudrición gris en arándanos y otros frutales.
- La pudrición gris es la enfermedad mas frecuente y distribuida en el mundo.
- Afecta principalmente a frutales, hortalizas, ornamentales y cultivos anuales.
- Es la enfermedad mas común de los invernaderos.
- El hongo mas frecuente en post cosecha.
- Principal causa de rechazo en productos exportados.



Botrytis temprana



Botrytis temprana





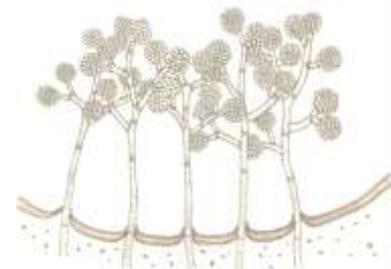
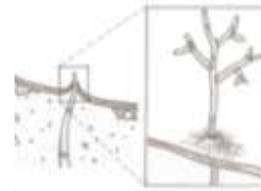
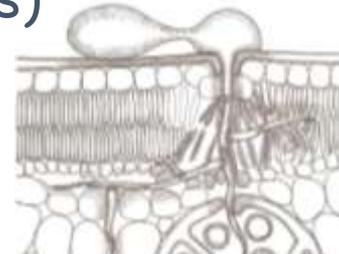
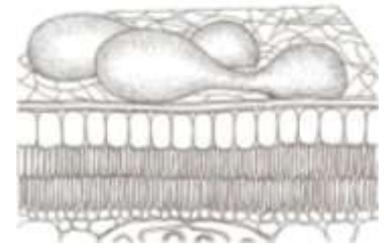
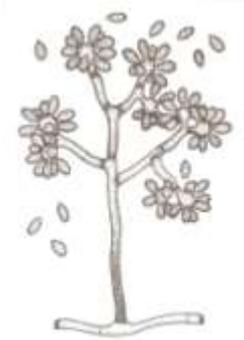


Botrytis tardia



Patogénesis

- Esporulación y dispersión de inóculo (conidias)
- Adhesión de conidias a la superficie de la planta (requiere de agua libre)
- Germinación de conidias y formación de apresorio (requiere de azúcares)
- Secreción de enzimas (cutinasa, pectinasas) y toxinas (botrydal).
- Penetración y formación de haustorio
- Destrucción celular por Botrydal
- Reacción de hipersensibilidad y muerte programada de células del huésped
- Necrosis de tejidos y reproducción



Pudrición Gris (*Botrytis cinerea*)

Botrytis cinerea puede afectar diferentes especies vegetales pero es particularmente grave en berries



* Los períodos críticos de control son la floración y la madurez de la fruta



La diseminación de las esporas es por viento



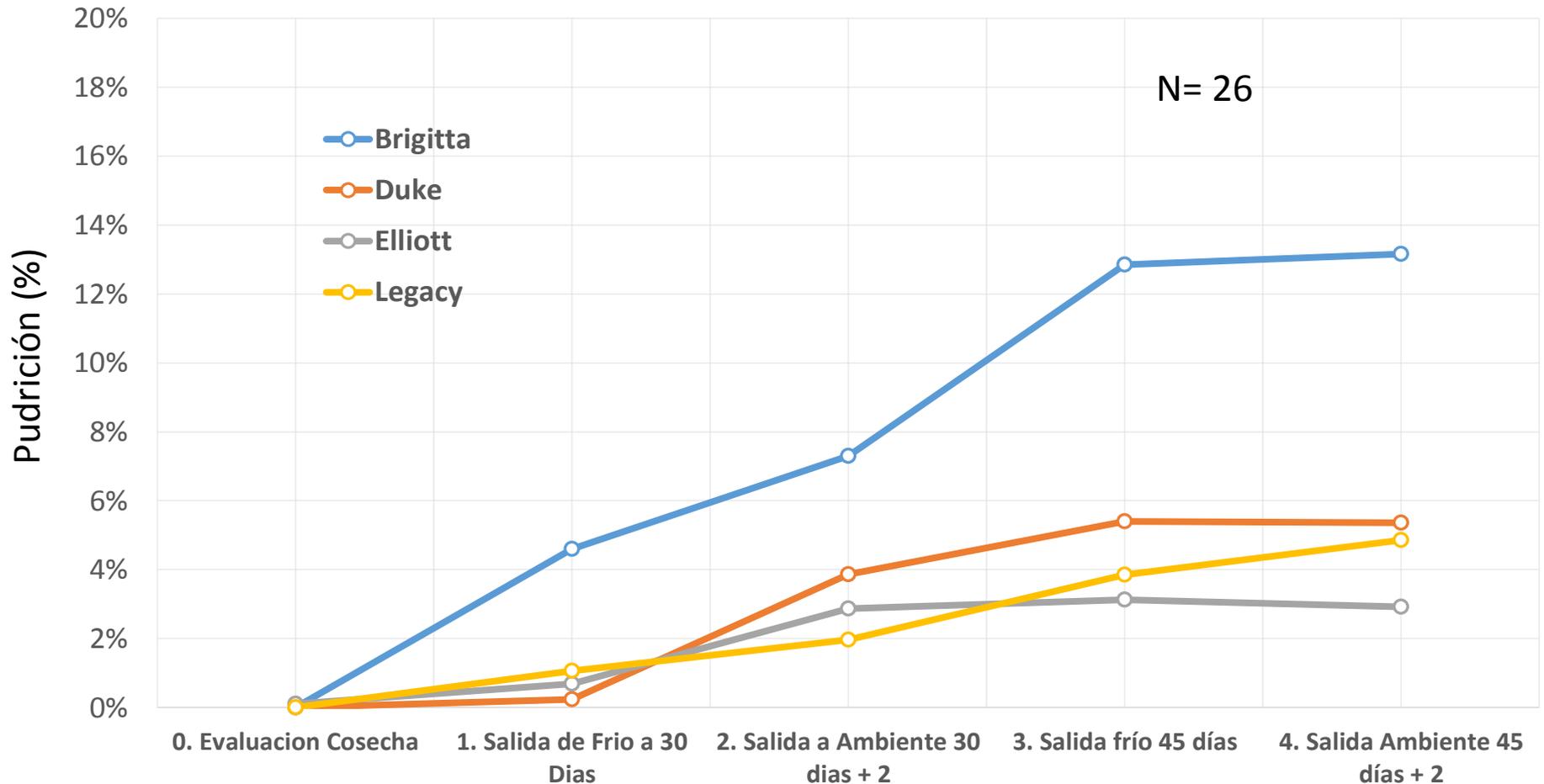
El patógeno inverna como esclerocios o micelio en restos de frutas enfermas.



*

*

Incidencia de Botrytis (% micelo) sobre cuatro variedades de arándanos en distintos periodos de almacenamiento (0°C). Promedio de 26 unidades de muestras de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos. Temporada 2014-2015



Regiones	Duración periodo crítico (días)	Periodo de Protección (días)	Tiempo sin protección (días)	Porcentaje Sin protección (%)	Porcentaje Cumplimiento Punto Chequeo (%)
La Araucanía					
Secano Interior	70	55	15	21%	75%
Secano Costero	77	63	14	18%	75%
Valle Central Norte	77	70	7	9%	100%
Valle Central Sur	76	47	29	36%	67%
Precordillera	85	72	13	16%	90%
Prom. La Araucanía	78	59	19	24%	78%
Los Ríos					
Huichaco	91	47	44	51%	50%
Itropulli	98	72	27	27%	63%
Remehue Norte	84	56	28	33%	50%
Remehue Sur	84	66	19	22%	75%
Prom. Los Ríos	90	59	31	36%	59%
Los Lagos					
Remehue Sur	93	69	24	26%	67%
Prom. Los Lagos	93	69	24	26%	67%

Duración promedio del periodo crítico de las variedades en estudio y correspondientes periodo de protección según número de aplicaciones realizadas.

Variedades	Duración periodo Crítico (días)	Tiempo de protección (días)	Tiempo sin protección (días)	Porcentaje sin protección (%)	Cumplimiento Punto Chequeo (%)
Duke	72	54	18	25%	67%
Elliott	77	53	23	30%	68%
Brigitta	88	63	24	28%	78%
Legacy	91	65	25	27%	67%

Incidencia de Botrytis (% de micelio) sobre 3 categorías de periodos de protección. Cultivar Brigitta.

Tipo Evaluación	Salida Ambiente 45+2 Días
Zona	Todas
Agroecológica	
Variedad	Brigitta
Cropcheck	

Categorías	Periodo de Protección (días)	Tiempo sin protección (días)	Porcentaje sin protección (%)	Promedio de Micelio (%)
Protección Alto	77,9	8,9	10%	10%
Protección Medio	67,7	21	24%	24%
Protección Bajo	19,5	68	80%	14%
Promedio	55,0	32,6	38%	16%

Incidencia de Botrytis (% de micelio) sobre 3 categorías de periodos de protección. Cultivar Duke.

Tipo Evaluación Salida Ambiente
45+2 Días

Variedad Duke
Cropcheck

Categorías	Periodo de Protección (días)	Tiempo sin protección (días)	Porcentaje sin protección (%)	Promedio de Micelio (%)
Resguardo Alto	58,5	11,5	20%	3%
Resguardo Medio	45,0	32	71%	4%
Promedio	51,7	21,7	46%	4%

Incidencia de Botrytis (% de micelio) sobre 3 categorías de periodos de protección. Cultivar Elliot.

Tipo Evaluación Salida Ambiente
 45+2 Días
 Zona (Todas)
 Agroecológica
 Variedad Elliott
 Cropcheck

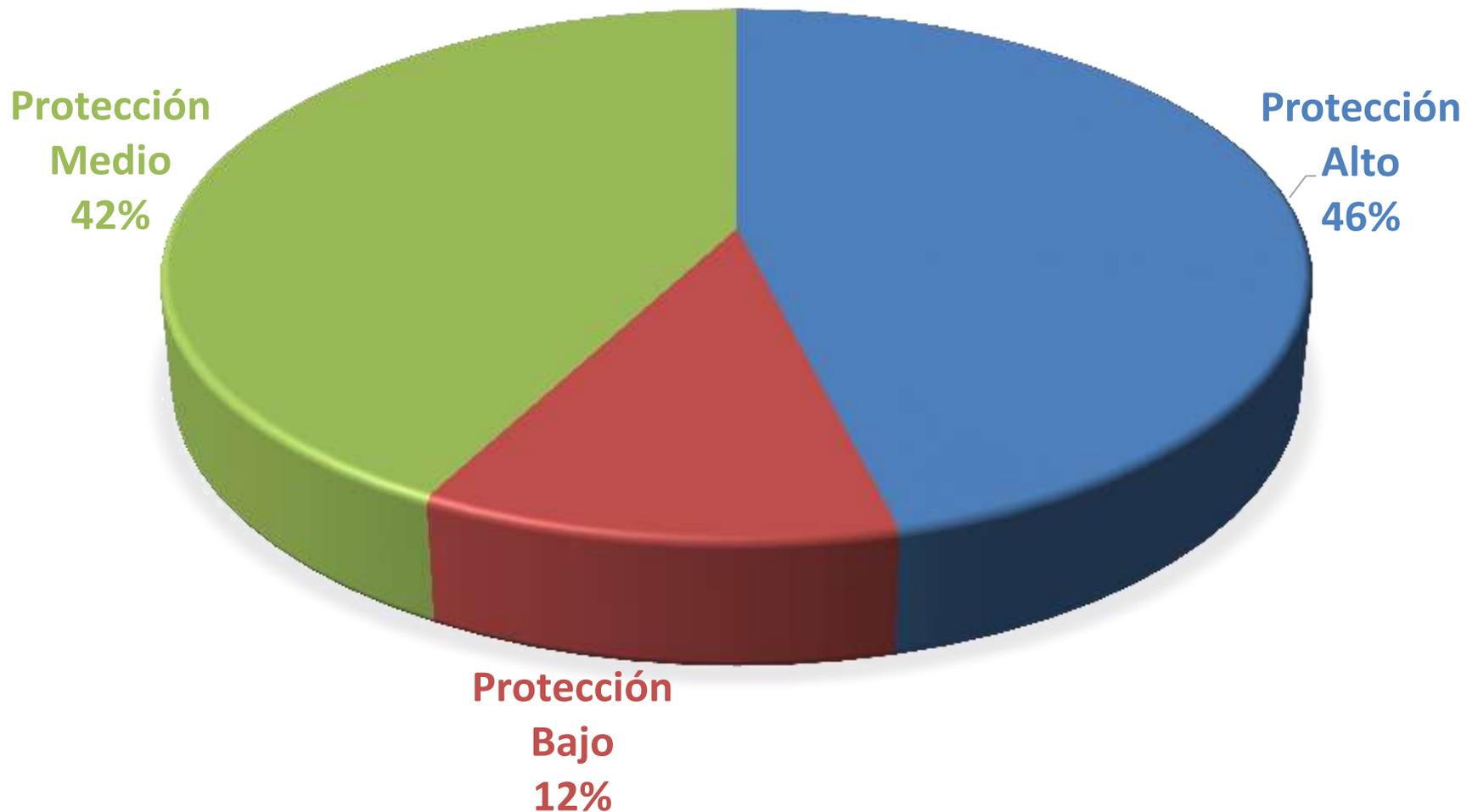
Categorías	Periodo de Protección (días)	Tiempo sin protección (días)	Porcentaje sin protección (%)	Promedio de Micelio (%)
Resguardo Alto	63,3	6,67		2%
Resguardo Medio	56,7	27,33		4%
Resguardo Bajo	15,0	62,00		0%
Promedio	53,6	23,429		3%

Incidencia de Botrytis (% de micelio) sobre 3 categorías de periodos de resguardo. Cultivar Legacy.

Salida Ambiente
 Tipo Evaluación 45+2 Días
 Zona
 Agroecológica (Todas)
 Variedad
 Cropcheck Legacy

Categorías	Periodo de Resguardo	Periodo de No Resguardo	Porcentaje No Resguardo (%)	Promedio de Micelio (%)
Resguardo Alto	80,5	7,0	9%	8 %
Resguardo Medio	58,3	34,5	59%	3%
Promedio	65,7	25,3	39%	4%

**PERIODO CRÍTICO DE PROTECCIÓN DE FLORACIÓN.
26 UNIDADES CROPCHECK.
TEMPORADA 2014/2015**



Requerimientos ambientales de *Botrytis*

- Crecimiento entre -1 y 32°C .
- Óptimo de crecimiento y esporulación entre 15 y 25°C .
- Bajo 5°C no hay esporulación.
- Humedad óptima $95-100\%$ y por al menos 15 horas.
- Velocidad de viento menor a 25 Km/hr.
- Incidencia de la enfermedad correlacionada con lluvias.
- Ley del 15/15: la germinación ocurre con follaje mojado por al menos 15 hr. y temperatura sobre 15°C .



Infecciones en Flor



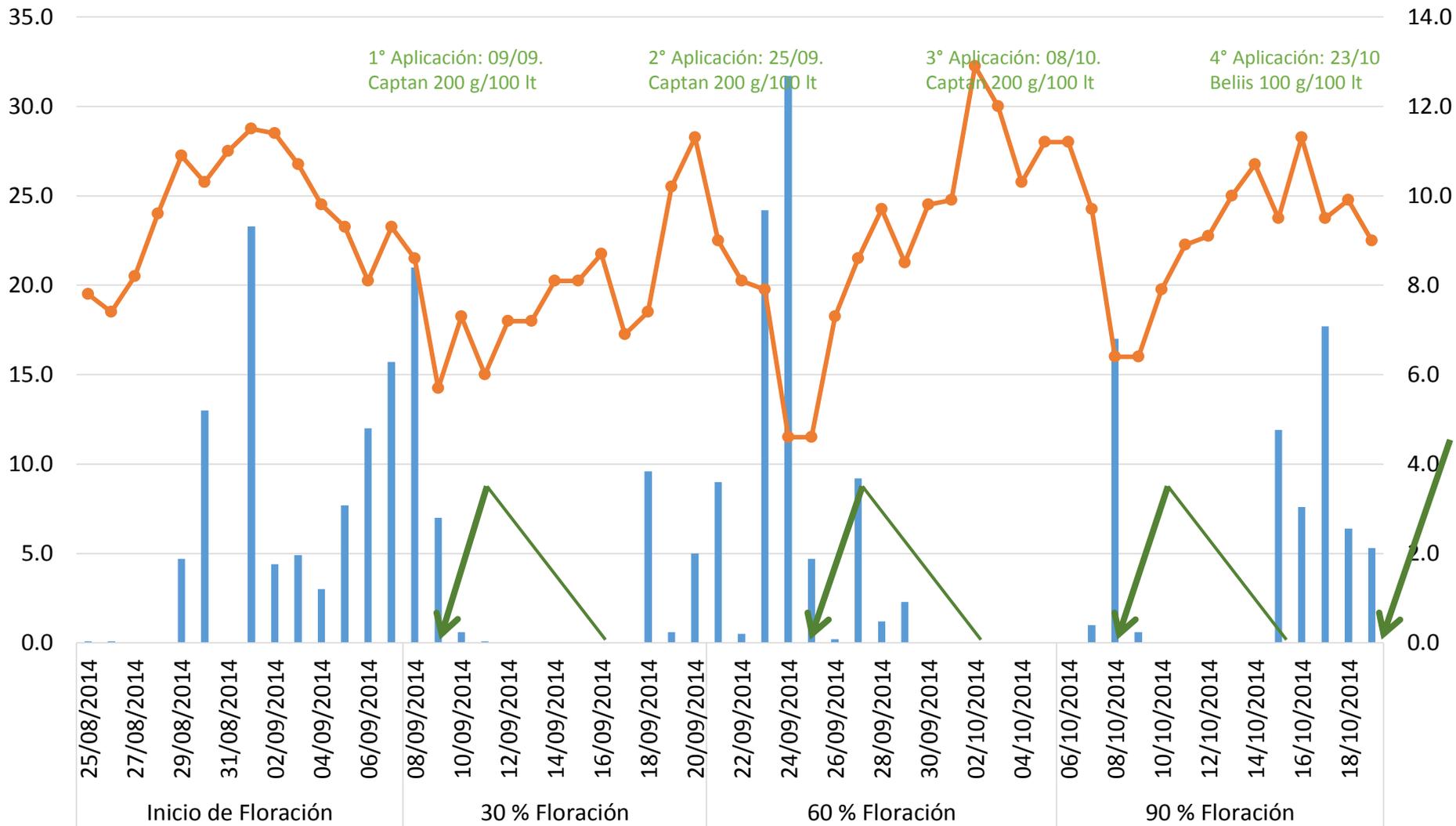


Estudio de casos

Categoría Protección Bajo.

- Productor. A
 - Zona Agroecológica. Itropulli. Los Rios.
 - Variedad: Brigitta:
 - Numero de días periodo Crítico: 98 Días.
 - Tiempo protegido: 78 Días
 - Tiempo sin protección: 20 días
 - Cumplimiento Punto de Chequeo: 75%.
 - Porcentaje No Resguardo: 20%
 - Categoría: Protección Medio.
 - Incidencia de Micelio: 37% = Alta.
- 
- 
- 

Registro de precipitaciones y temperaturas Promedio diaria Itropulli. Estación Metereológica Lago Verde. Región de Los Ríos.



■ Los Ríos - Itropulli - Lago Verde - Suma de Precipitación Acumulada (mm)
● Los Ríos - Itropulli - Lago Verde - Promedio de Temperatura del Aire (°C)

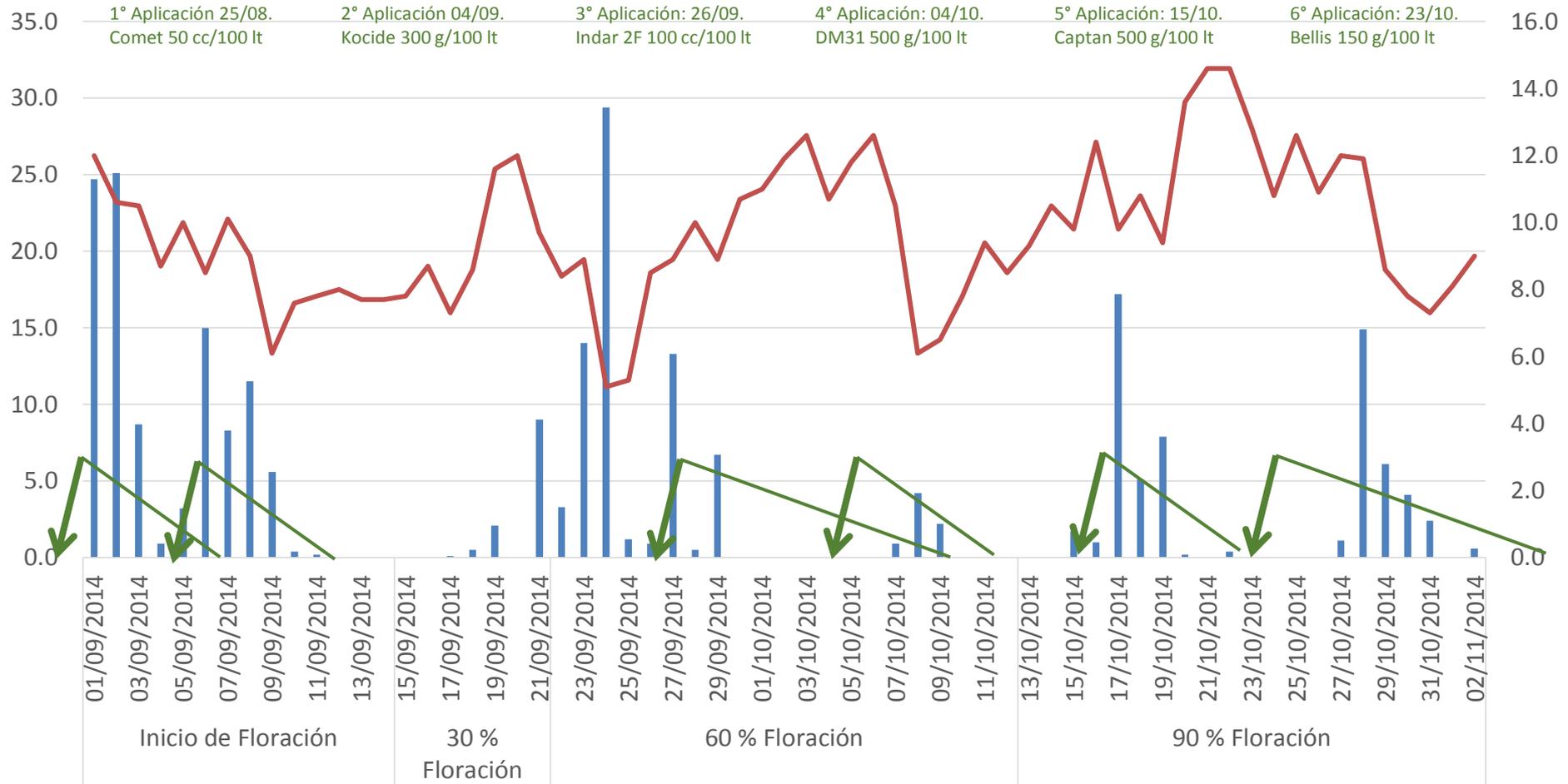


Estudio de casos 2

Categoría Protección Alto

- Productor. B
 - Zona Agroecológica. Remehue Sur. Los Lagos.
 - Variedad: Legacy:
 - Número de días periodo Crítico: 98 Días.
 - Tiempo de protección: 84 Días
 - Tiempo sin protección: 14 días
 - Cumplimiento Punto de Chequeo: 75%.
 - Porcentaje sin protección: 14%
 - Categoría: Protección Alta.
 - Incidencia de Micelio (45 días+2): 9% = Baja.
- 
- 
- 

Registro de precipitaciones y temperaturas promedio diaria . Remehue Sur. Estación Metereológica Remehue. Los Lagos.



■ Los Lagos - Remehue - Remehue - Suma de Precipitación Acumulada (mm)

— Los Lagos - Remehue - Remehue - Promedio de Temperatura del Aire (°C)

Características y oportunidad de uso de botriticidas

Ingrediente activo	Sistémico o Efectividad		Protección (días)	Residualidad	Epoca aplicación		
	Contacto						
Extractos cítricos	C	+	5 a 7	+		M	F
Extractos plantas	C	+	5 a 7	+		M	F
Cítricos + Cobre	C	+	5 a 7	+		M	F
Oxido cuproso	C	+	7	+	I		
Hidróxido de cobre	C	+	7	+	I		
Sulfato de cobre	C	+	7	++	I	M	
Trichoderma	C	+(+)	3 a 7	+		M	
Bacillus subtilis	C	+(+)	3 a 7	+		M	
Captan	C	++	7	+	I	M	F
Fenbuconazole	S	++	12 a 14	+++	I		
Fludioxanil	C	++	7	++		M	F
Fenhexamid	C	+++	7 a 10	+			F
Iprodione	S	+++	12 a 14	+++	I		
Pyraclostrobin	S	+++	12 a 14	+	I	M	
Boscalid	S	+++	12 a 14	++	I	M	F
Cyprodinil	S	+++	12 a 14	++		M	F





Conclusiones

- 
- 
- 
- Botrytis es el principal problema sanitario de la fruta
 - La enfermedad se produce por una combinación de inóculo, tejidos susceptibles y clima favorable.
 - Las lluvias son las principales condiciones climáticas para el inicio de la enfermedad.
 - La floración es el periodo más crítico para el control.
 - El control pasa por coordinar el tipo de fungicidas, tiempo de efectividad y oportunidad de aplicación.
 - Los principales defectos en el manejo de la enfermedad son: mala selección de fungicidas, aplicaciones a destiempo, fallas en cubrir el periodo crítico de control.