



Situación del Tizón tardío en Chile

Ivette Acuña B. Ing. Agr Ph.D.

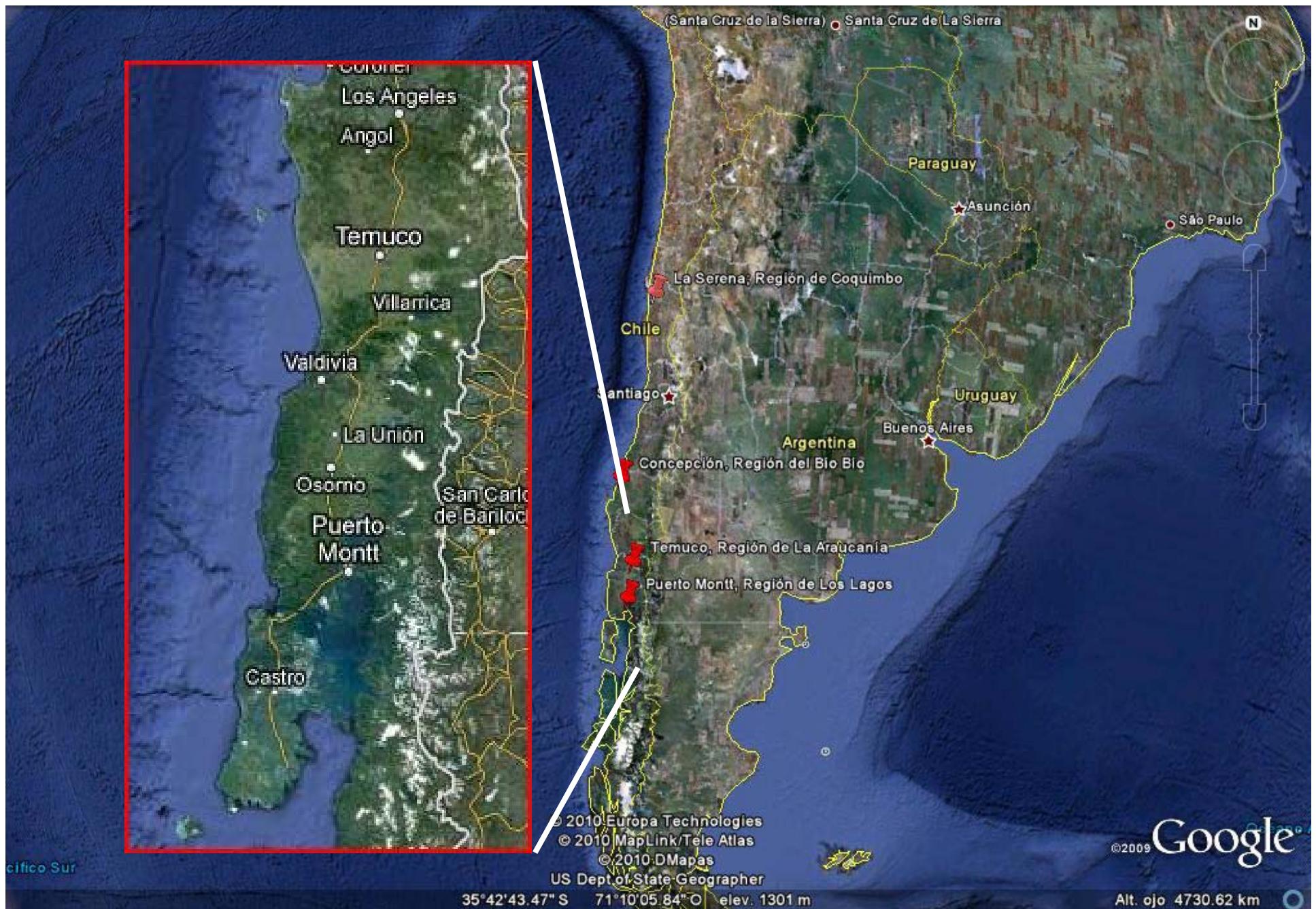
ALAP 1014, Bogotá, Colombia



www.inia.cl



El cultivo de la papa en Chile





Superficie, producción y rendimiento de papa a nivel nacional

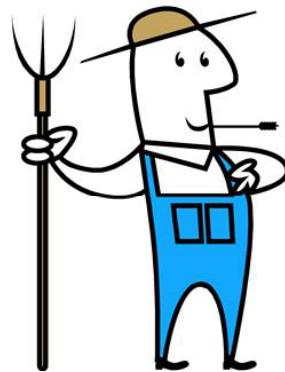
Año agrícola	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
2000/01	63.110	1.210.044	19,2
2001/02	61.360	1.303.268	21,2
2002/03	56.000	1.093.728	19,5
2003/04	59.560	1.144.170	19,2
2004/05	55.620	1.115.736	20,1
2005/06	63.200	1.391.378	22,0
2006/07	54.145	834.860	15,4
2007/08	55.976	965.940	17,3
2008/09	45.078	924.548	20,5
2009/10	50.771	1.081.349	21,3
2010/11	53.653	1.676.444	31,3
2011/12	41.534	1.093.452	26,3
2012/13 ¹	49.576	1.279.061	25,8

Fuente: elaborado por Odepa con información del INE.

¹ Producción estimada con los resultados preliminares de superficie sembrada y rendimientos.

MANEJO INTEGRADO

¿Qué aplico?



¿Cómo le explico,
cómo le ayudo,
cómo le informo?

Patógeno

Característica??
Diagnóstico

Vector

Identificación
Características??



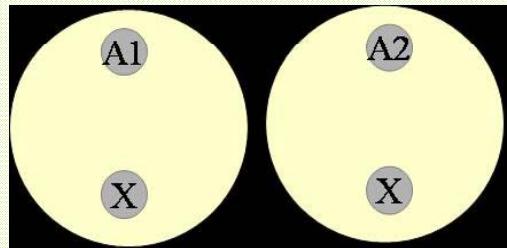
Consumidor

Planta
Susceptibilidad??

Ambiente
Como afecta??

Caracterización de *P. infestans*

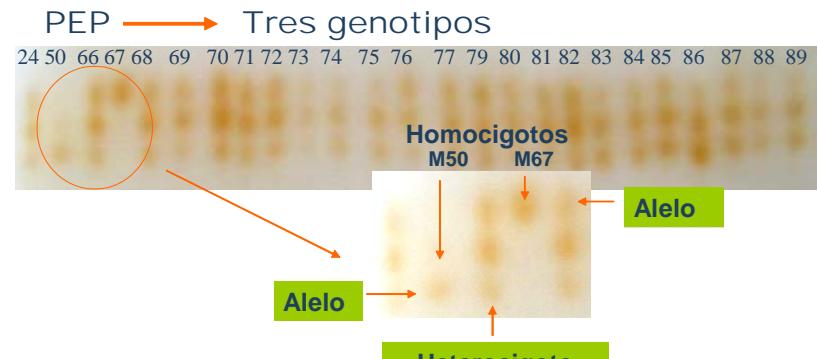
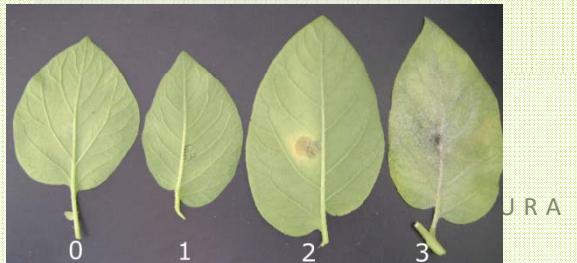
Grupo de apareamiento



Resistencia a Metalaxil



Virulencia

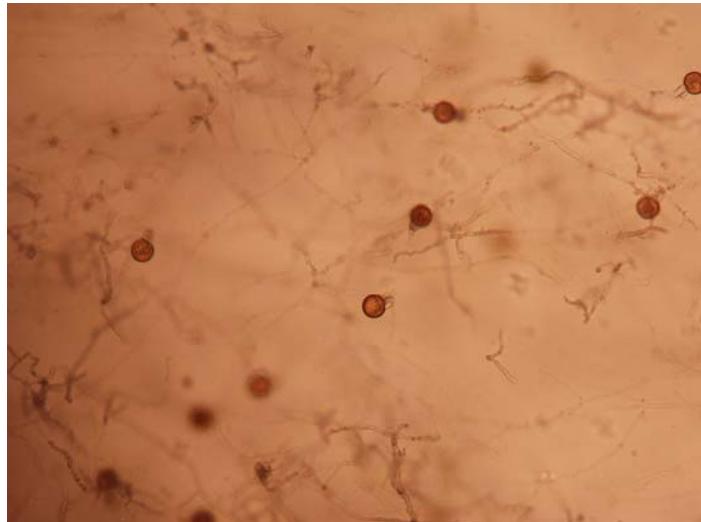


Polimorfismo de DNA SSR



Grupo de apareamiento

- ▶ El Servicio Agrícola y ganadero hace este monitoreo en todo el país
- ▶ Todos los aislamientos evaluados son del grupo de apareamiento A1
- ▶ Reproducción clonal??



Fotos gentileza: E. Chavez.

Genes AVR



P. infestans
en A centeno

→
Lavado de
micelio

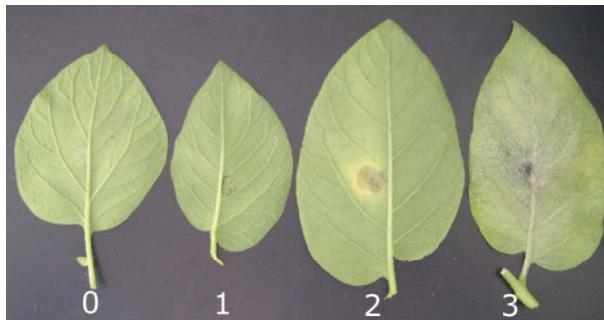


Liberación de
esporangios

→
Producción de
Zoosporas a 4°C por
3 hrs- Inoculación de
folíolos



↓
Incubación por 4
días a 16°C



Evaluación

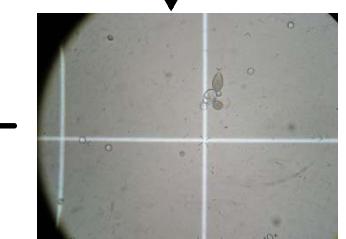
↑
Incubacion por 7
días a 16°C



Inoculación del set de diferenciales
(SCRI)



↓
Lavado de folíolos
y refrigeración de
la suspensión



←
Cuantificación de
Zoosporas

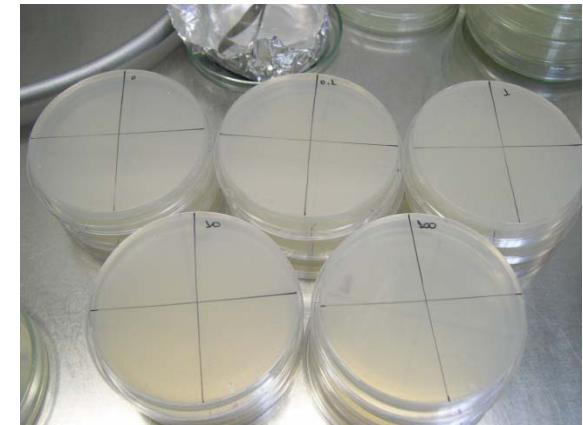
Resistencia a Metalaxyl



P. infestans en
agar centeno



Trozo de micelio



Trozo de micelio en PDA con
metalaxil: 0, 0.1; 1; 10; 100 ppm.



Resistente



Susceptible

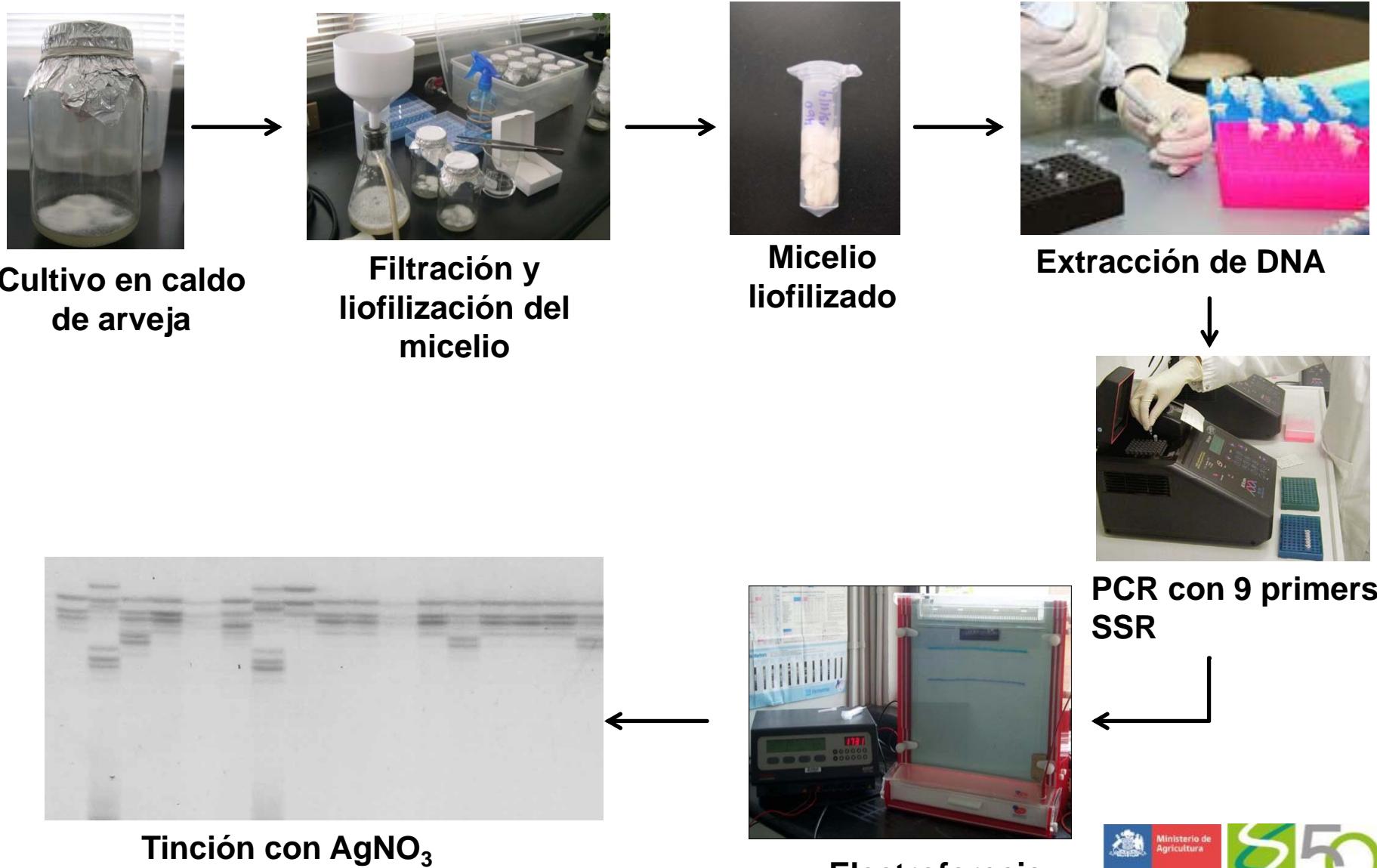


Diez días de
incubación a 16°C



Medición del
crecimiento radial

Análisis SSRs



Ministerio de
Agricultura
Gobierno de Chile

S 50
INIA AÑOS INIA 1964-2014

Caracterización de *P. infestans*

- ▶ La población de *P. infestans* muestra cambios genéticos, aun cuando, se ha descrito solo el grupo de apareamiento A1

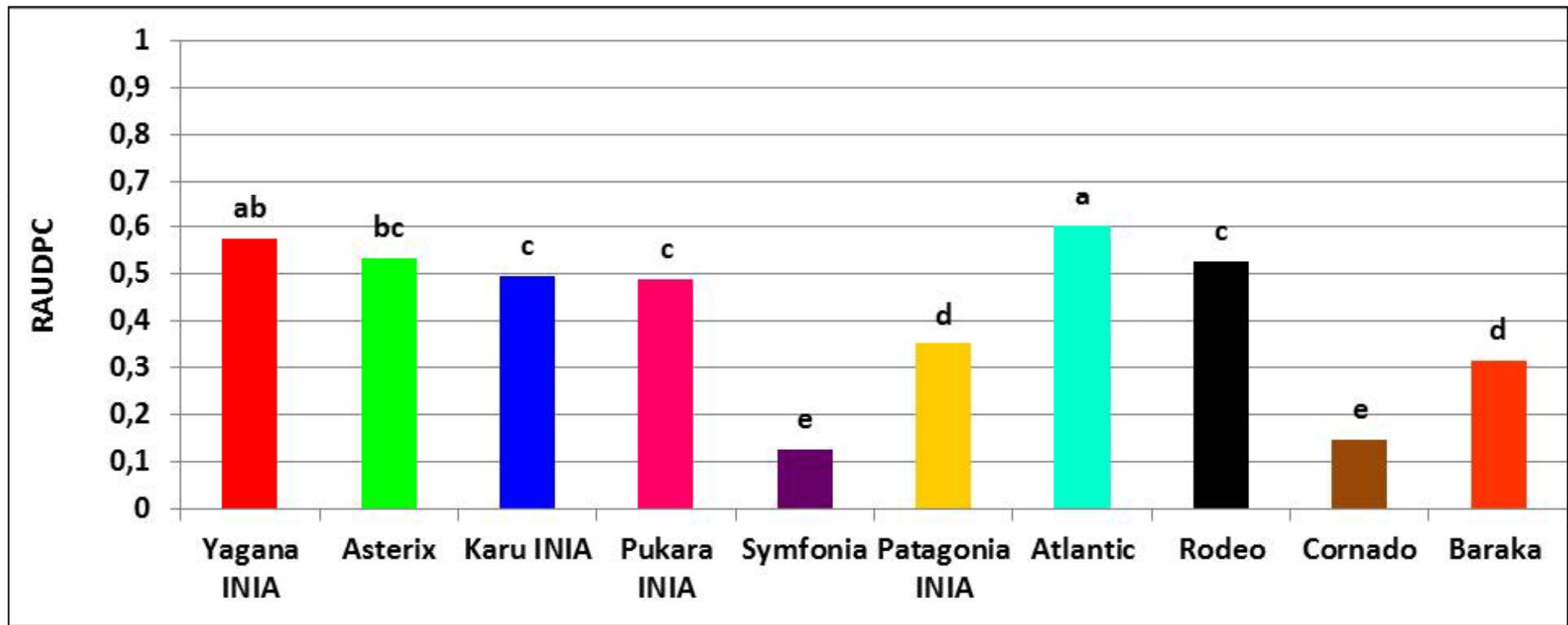
2003-05

- ▶ Hasta la temporada 2004-05 las poblaciones fueron susceptibles a metalaxil (<3 ppm EC50).
- ▶ Patotipos complejos 2, 4 and 5 genes Avr.
- ▶ Según los análisis SSR, es posible 5 grupos estaban presentes, uno con el 70% de la frecuencia.

2006-11

- ▶ Hoy, la población es altamente resistente a metalaxil (> 100ppm EC50).
- ▶ Patotipos son altamente complejos y presentan un patrón SSR diferente a las poblaciones previas.
- ▶ Además, el análisis de DNA mitocondrial muestra haplotipos diferentes, mientras la primera colección (2003-05) era Ib, la actual es la (2006-08)

Resistencia varietal a Tizón tardío



$$\text{AUDPCr} = \frac{\text{AUDPC} / 100}{\text{Tiempo en días entre la última y la primera fecha de evaluación}}$$

Solano *et al.*, 2014.



Ministerio de
Agricultura
Gobierno de Chile



Introducción de resistencia a tizón tardío

- ▶ Estandarización de marcadores descritos en la literatura
 - ▶ Extracción ADN, PCR, visualización
- ▶ Implementación de marcadores en familias segregantes de cruzas controladas
 - ▶ Rastreo de genes R, desde *S. demissum*
 - ▶ *Diferenciales MaR8 y MaR9 x variedades o líneas elite*
- ▶ Evaluaciones fenotípicas
 - ▶ Porcentaje infección de la hoja por planta

Resultados: Introducción de resistencia a tizón tardío Severidad infección en genotipos portadores de genes R

Genes R	N	AUDPC	Error Estan	Grupo LSD
R2	4	2,37	1,54	a
R1 R2	4	8,75	3,51	a
R3A R3B R1 R2	13	11,69	6,09	a
R3A R3B R2	8	16,84	5,40	a
R8?	8	92,00	31,66	a
R3A R3B R1	13	101,01	55,74	a
R3A R3B R8?	4	206,56	85,84	ab
R3A R3B	14	371,19	127,28	b
R3A	3	539,16	385,8	bc
No detectados	19	750,23	97,74	c

Los diferenciales MaR8 y MaR9 han sido cruzados exitosamente con variedades elite obteniéndose nuevos genotipos portadores de varios genes R que otorgan resistencia al tizón tardío.

Se dispone de genotipos para retrocruzas y marcadores moleculares para aumentar la proporción del genoma con características agronómicas manteniendo la presencia de genes R en futuras líneas del programa.

Sistema de alerta temprana para Tizón tardío

Servicio disponible en: <http://tizon.inia.cl>, email, SMS

**SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA
DE TIZÓN TARDÍO**

Estación Meteorológica: Remehue
Osorno, Región X Los Lagos

Temporada 2012-2013
Desde: 14-09-2012 Hasta: 30-04-2013

Últimas Alertas

Alerta	Fecha
ROJA	28-04-2013
ROJA	23-04-2013
ROJA	18-04-2013
NARANJA	15-04-2013

Histórico de Alertas
Haga click y desplace para hacer zoom

Alertas

Oct '12 Dic '12 Ene '13 Feb '13 Mar '13 Abr '13

Temporada 2012-2013

Para el cálculo de la alerta de un día, se toman valores entre las 12:00 hrs. del día anterior y las 12:00 hrs. del día actual.

Alerta Café Lunes 3 Diciembre, 2012

Desarrollo e implementación de una plataforma de Internet móvil para la generación de servicios de información y alerta temprana en el cultivo de papa como uno de los negocios tecnológicos del Consorcio Papa-Chile S.A.

Carretera Panamericana Sur Km. 8 Norte - Osorno
Teléfono (64) 334800
Casilla 24-0
tizón@inia.cl

Gobierno de Chile INIA FIA PAPACHILE

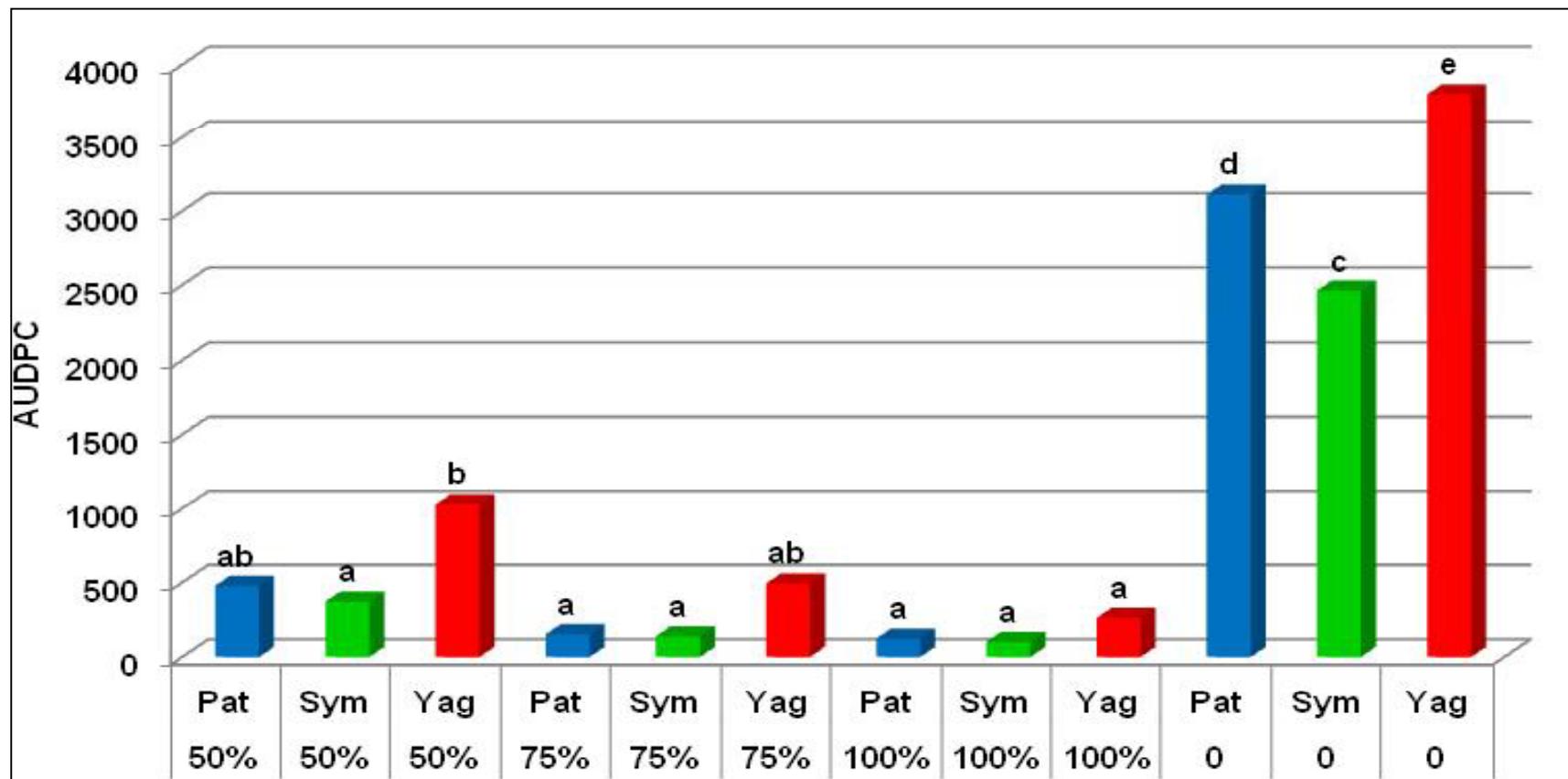
Red de estaciones meteorológicas



Significado Íconos

- Periodo desde emergencia del cultivo hasta la primera alerta
- Primera alerta de la temporada
- Día sin condiciones para el desarrollo de tizón tardío
- Revisar condiciones en los próximos tres días
- Condiciones medias para el desarrollo de tizón tardío
- Condiciones altas para el desarrollo de tizón tardío
- ESTACIÓN TEMPORALMENTE CON DATOS SIN CALCULAR

Establecimiento y evaluación de unidades experimentales para determinar eficiencia de fungicida, susceptibilidad varietal y condiciones favorables.



AUDPC de los tres cultivares de papa tratados con cinco dosis diferentes de fungicida para el control de Tizón tardío, INIA Remehue, temporada 2012-13.



Ministerio de
Agricultura
Gobierno de Chile



Evaluación de fungicidas

- ▶ Estrategias de control según características del fungicida, estado de desarrollo planta y sistema de alerta.
- ▶ Eficiencia de control, residualidad y EC50
- ▶ Fungicidas:

Metalaxil + Mancozeb

Mefenoxam + Clorotalonil

Propamocarb + Initium

Propamocarb +Fenamidona

Dimetomorfo

Cimoxanilo + Mancozeb

Famoxadona + Cimoxanilo

Ciazofamida

Ametoctradina + Dimetomorfo

Mandipropamide

Mandipropamide +Difeconazole

Fluazinam

Muchas gracias

