

---

# Monitoreo y Manejo de la Resistencia en *Myzus persicae* con Imidacloprid

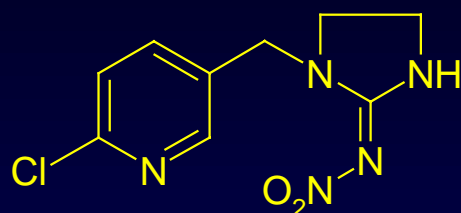
Alfred Elbert & Ralf Nauen

*Bayer CropScience, Agronomic Development Insecticides,  
D-51368 Leverkusen, Alemania*

**MIP *Myzus persicae*  
Chile, Mayo 2002**

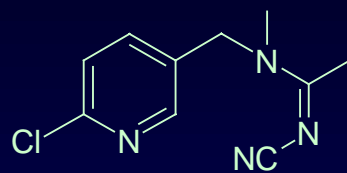
# Neonicotinoides

Un grupo importante desde la introducción del imidacloprid



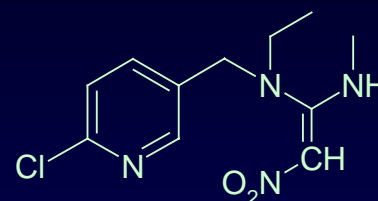
**Imidacloprid**

(Bayer, introducido 1991)



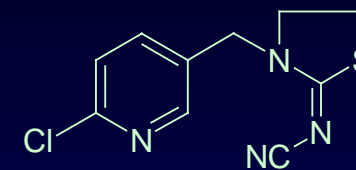
**Acetamiprid**

(Nippon Soda)



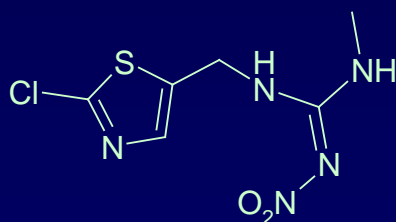
**Nitenpyram**

(Takeda)



**Thiacloprid**

(Bayer)



**Clothianidin**

(Bayer/Takeda)



**Thiamethoxam**

(Syngenta)



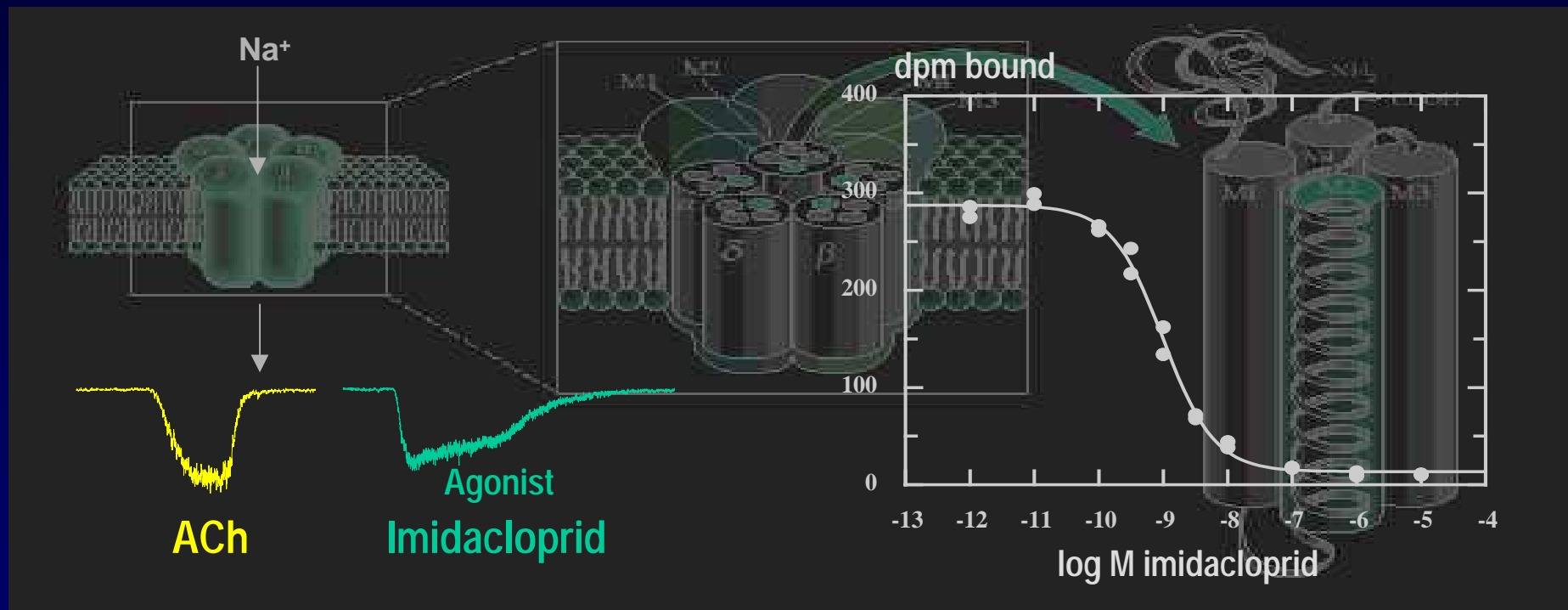
**Dinotefuran**

(Mitsui Toatsu)

**MIP Myzus persicae**  
**Chile, Mayo 2002**

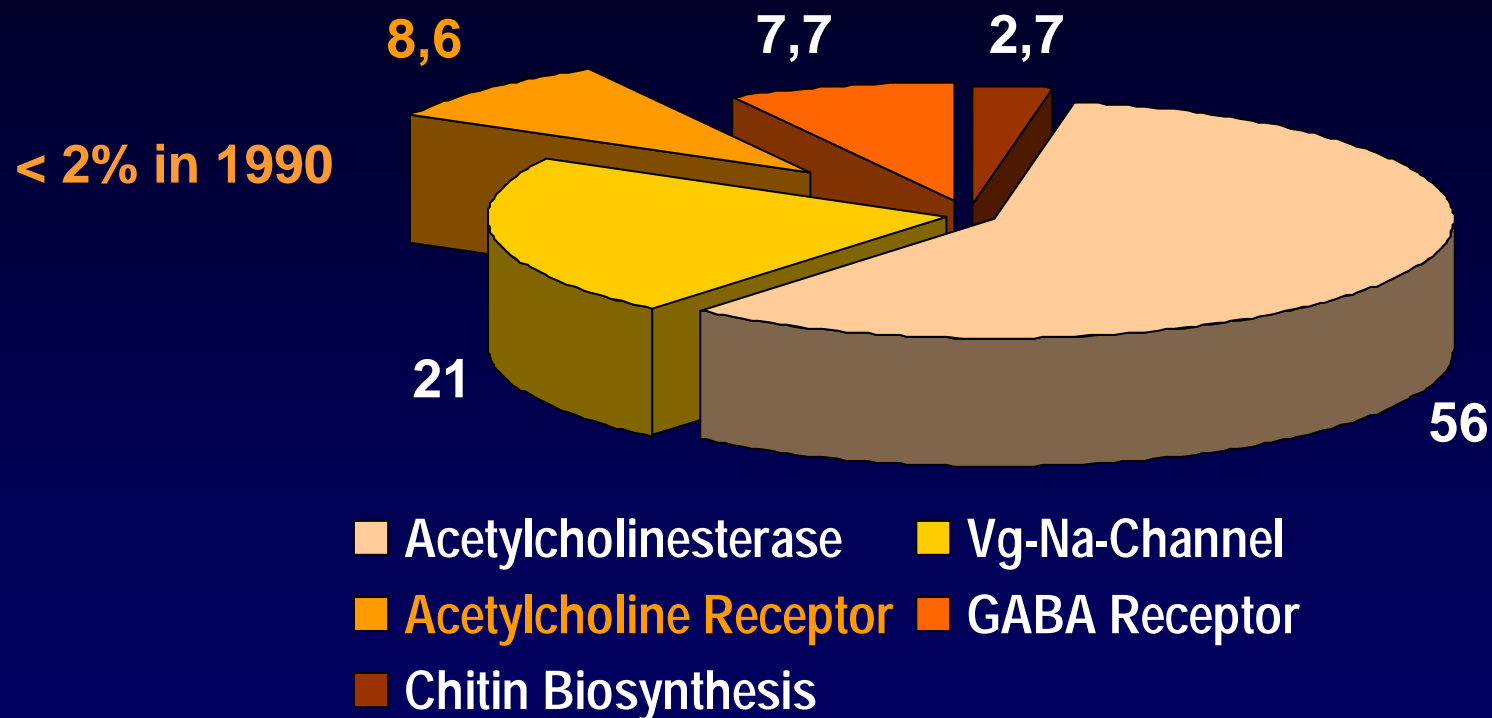
# Modo de acción

Todos los neonicotinoides se unen en el receptor nicotínico de la acetil colina y forman parte del mismo grupo MOA de IRAC para el manejo de la resistencia



**MIP Myzus persicae**  
**Chile, Mayo 2002**

# Insecticidas: Participación de mercado de los distintos modos de acción (%)



\* sin fumigantes y productos de modo de acción desconocidos

**MIP Myzus persicae**  
**Chile, Mayo 2002**

# Neonicotinoides - Importantes hemipteros



**MIP *Myzus persicae***  
**Chile, Mayo 2002**

# Monitoreo de resistencia en afidos - consideraciones generales

---

Los estudios se realizaron en colaboración con IACR Rothamsted desde el año 1990.

- *Myzus persicae* (**Green peach aphid**)
- *Aphis gossypii* (**Cotton aphid**)
- *Phorodon humuli* (**Damson hop aphid**)

En el año 2001 se examinó (**Nauen et al.**) una gran serie de poblaciones de diferentes especies de afidos (incl. 16 poblaciones de *Myzus* ssp.) provenientes de cultivos de España, Francia, Portugal, Alemania, Inglaterra, Grecia, Italia, Dinamarca y de los Países Bajos en cuanto a su susceptibilidad contra imidacloprid usando tanto el bioensayo „aphid-dip“ como „leaf-dip“.

**MIP *Myzus persicae***  
**Chile, Mayo 2002**

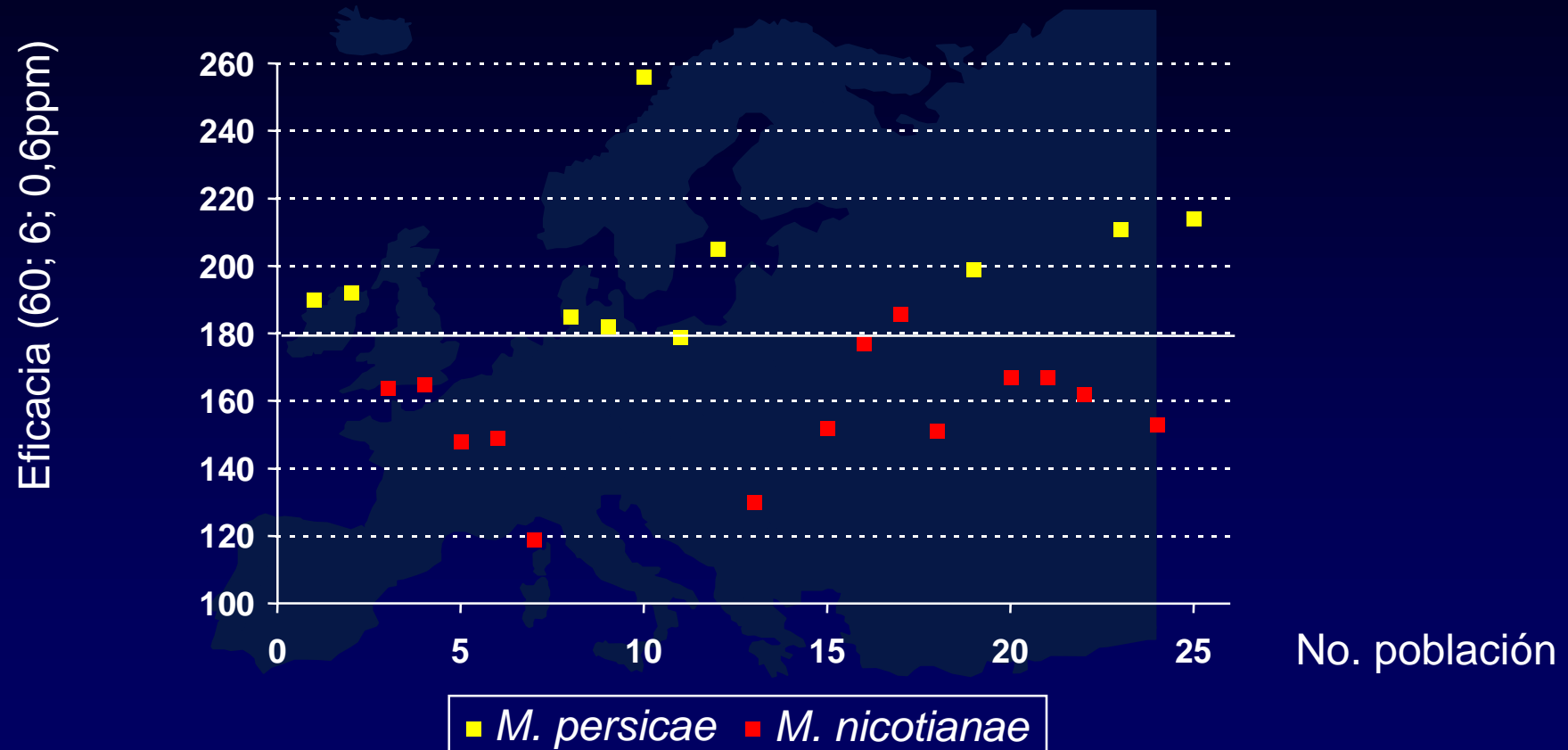
## El bioensayo „leaf dip“

---



**MIP *Myzus persicae***  
**Chile, Mayo 2002**

# Sensibilidad de poblaciones del campo de *Myzus ssp.* frente a imidacloprid



**MIP Myzus persicae**  
**Chile, Mayo 2002**



# *Myzus ssp. de tabaco, Grecia*



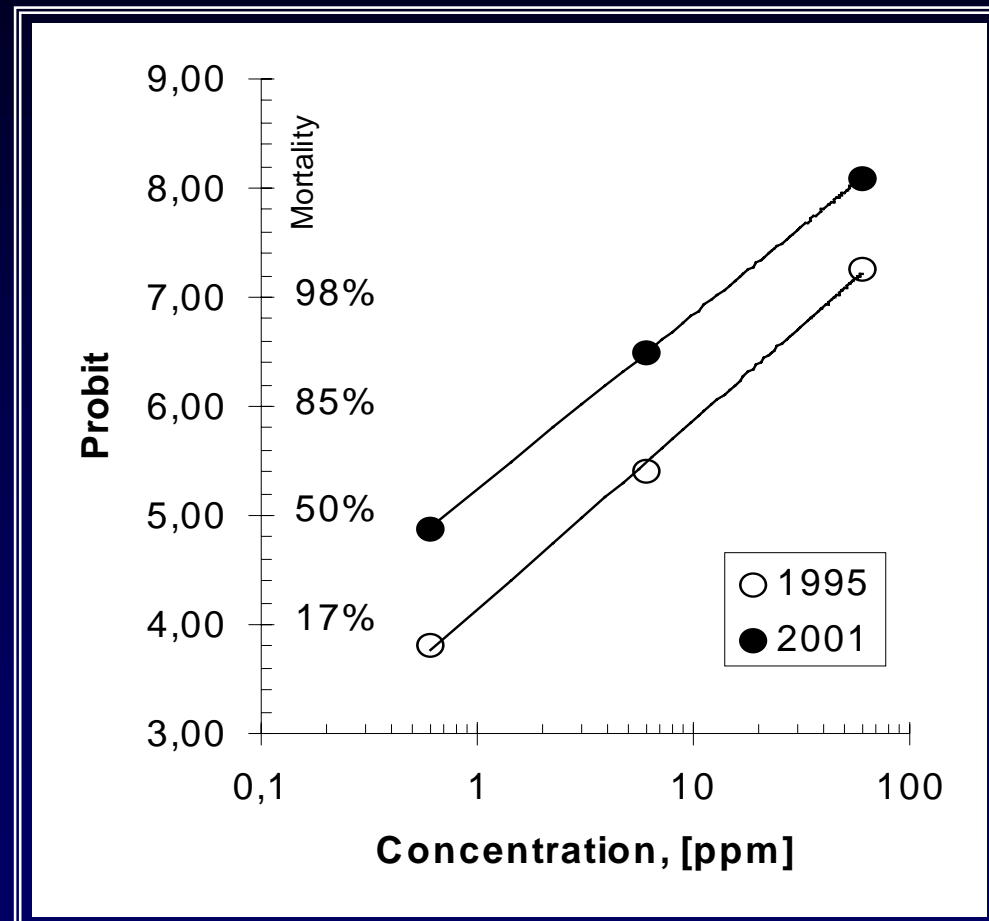
Log-dose probit-mortality data ( $LC_{50}$ -en ppm, 48h)  
from aphid dip tests

Strain	Imidacloprid	Acetamiprid	Pirimicarb
NS	0.47	1.1	11
GR2	6.5	30	113
GR3	3.8	10	>600
GR4	4.2	19	136

**MIP *Myzus persicae***  
**Chile, Mayo 2002**

# Resultados del bioensayo aphid-dip test 1995 vs. 2001 - Imidacloprid

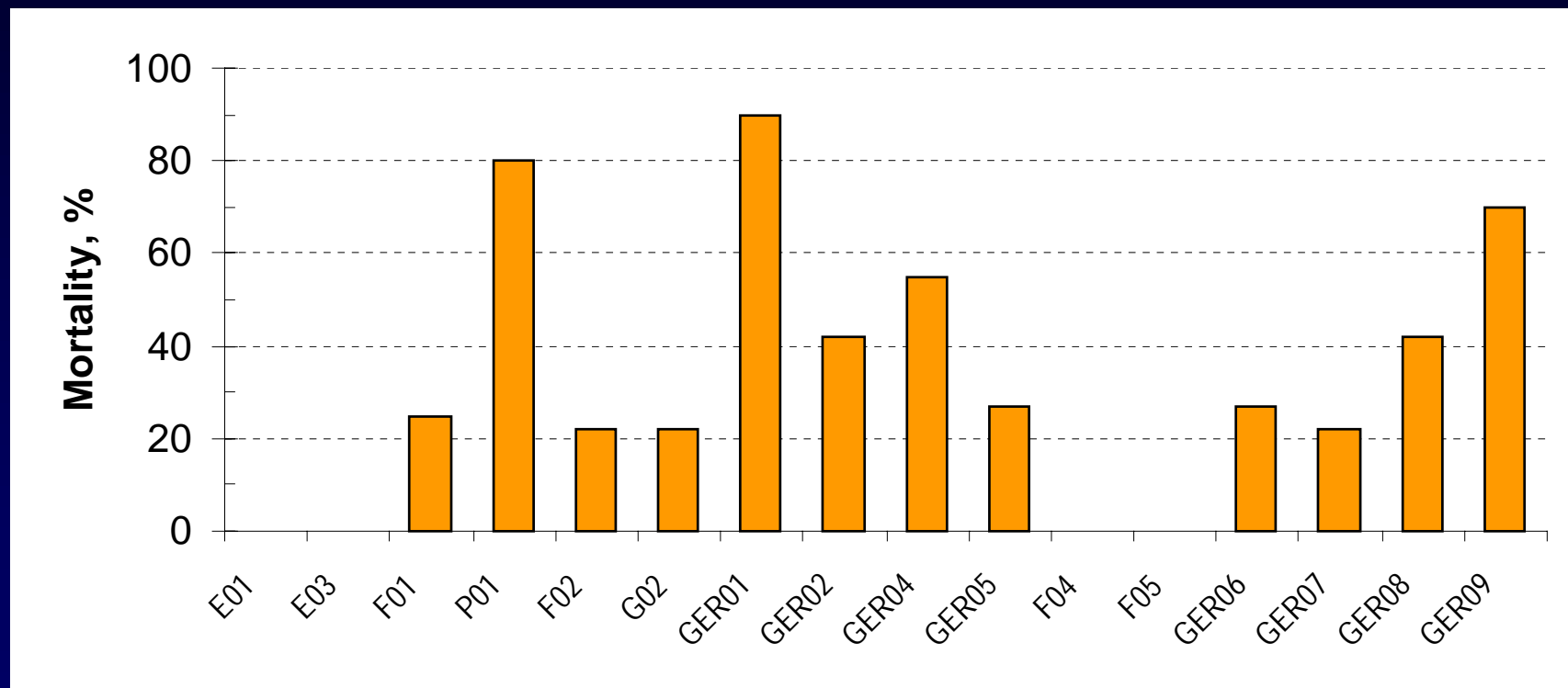
Las curvas se calculan en función a la mortalidad de 21 (1995) y de 16 (2001) poblaciones de *M. persicae* del campo



**MIP Myzus persicae**  
**Chile, Mayo 2002**

# Monitoreo de la resistencia con poblaciones Europeas de *Myzus ssp.*, 2001

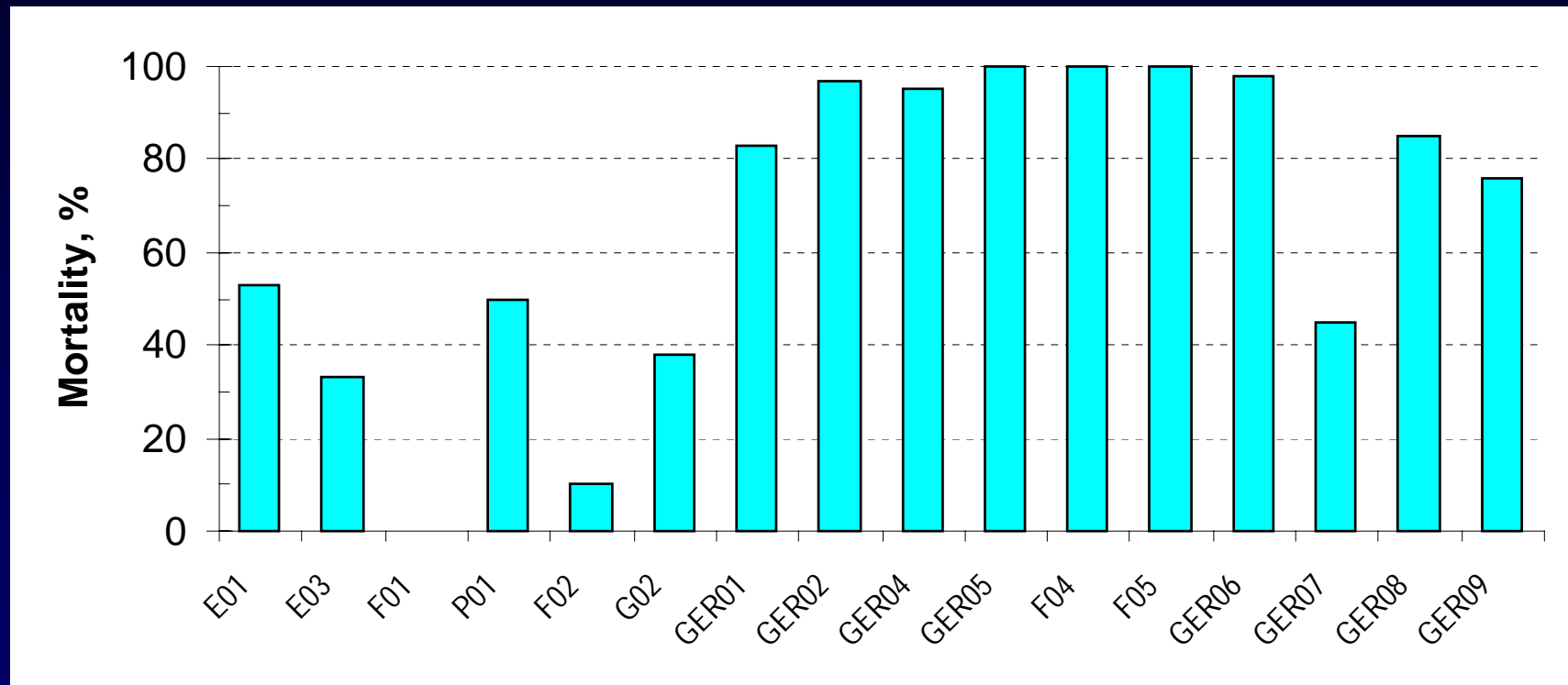
Piretroides (dosis diagnostica LC99, 40 ppm)



**MIP *Myzus persicae***  
**Chile, Mayo 2002**

# Monitoreo de la resistencia con poblaciones Europeas de *Myzus ssp.*, 2001

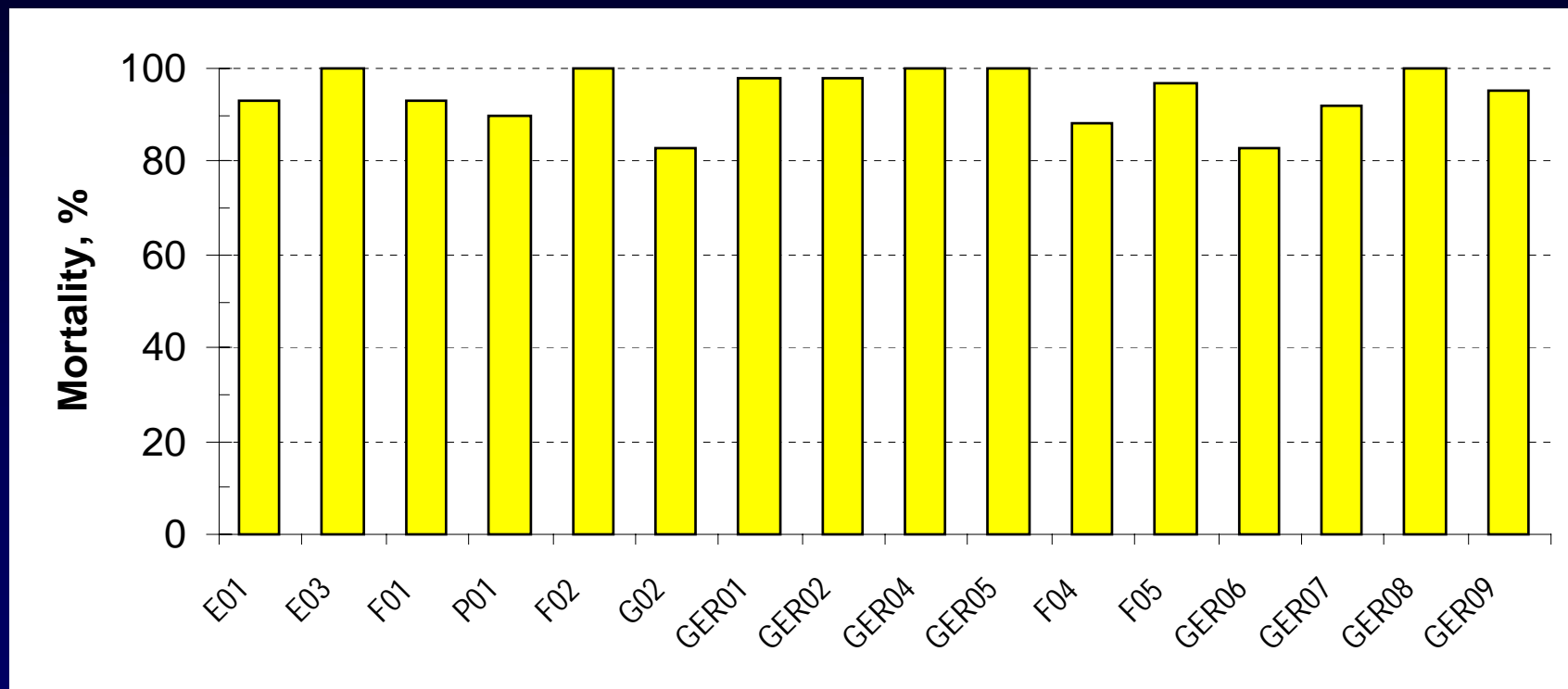
Pirimicarb (dosis diagnostica LC99, 30 ppm)



**MIP *Myzus persicae***  
**Chile, Mayo 2002**

# Monitoreo de la resistencia con poblaciones Europeas de *Myzus ssp.*, 2001

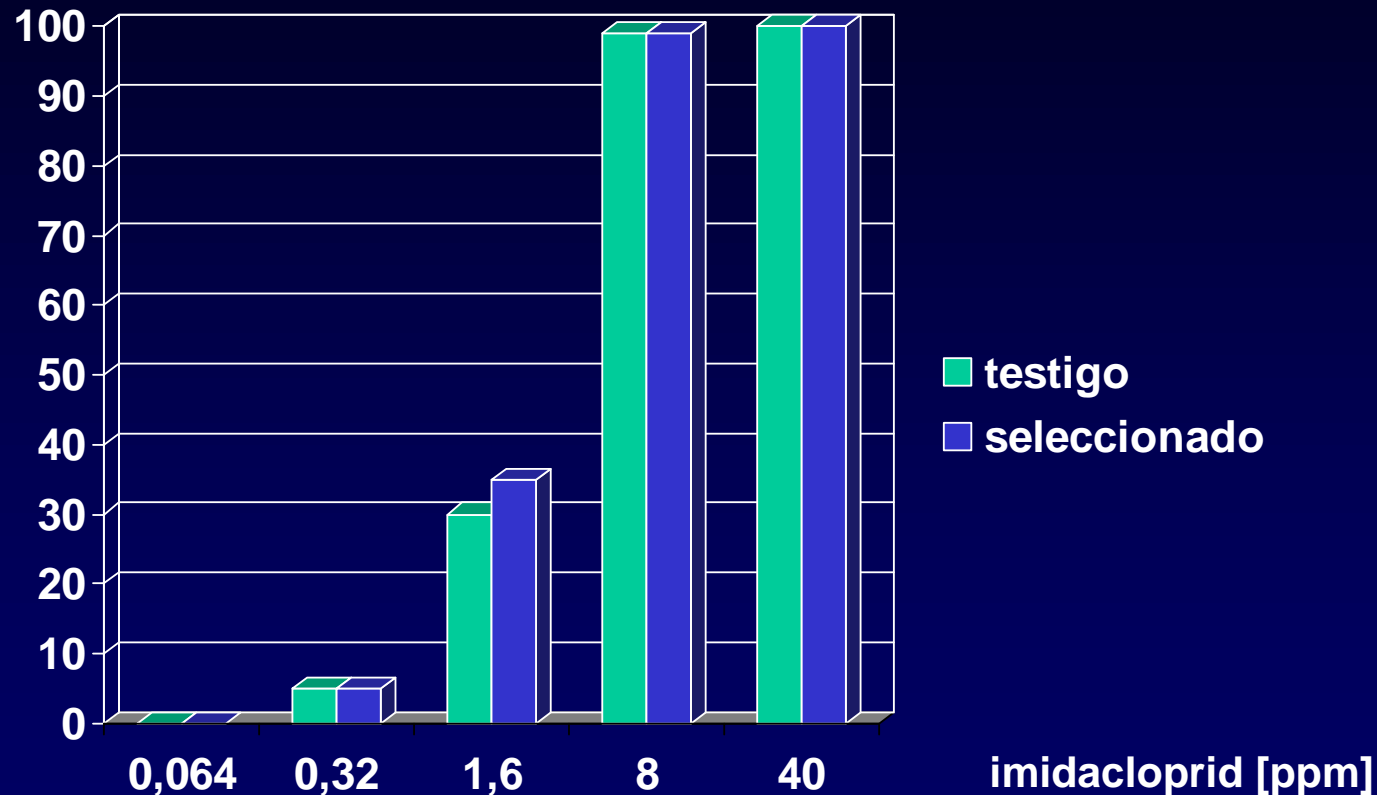
Imidacloprid (dosis diagnostica LC<sub>99</sub>, 15 ppm)



**MIP *Myzus persicae***  
**Chile, Mayo 2002**

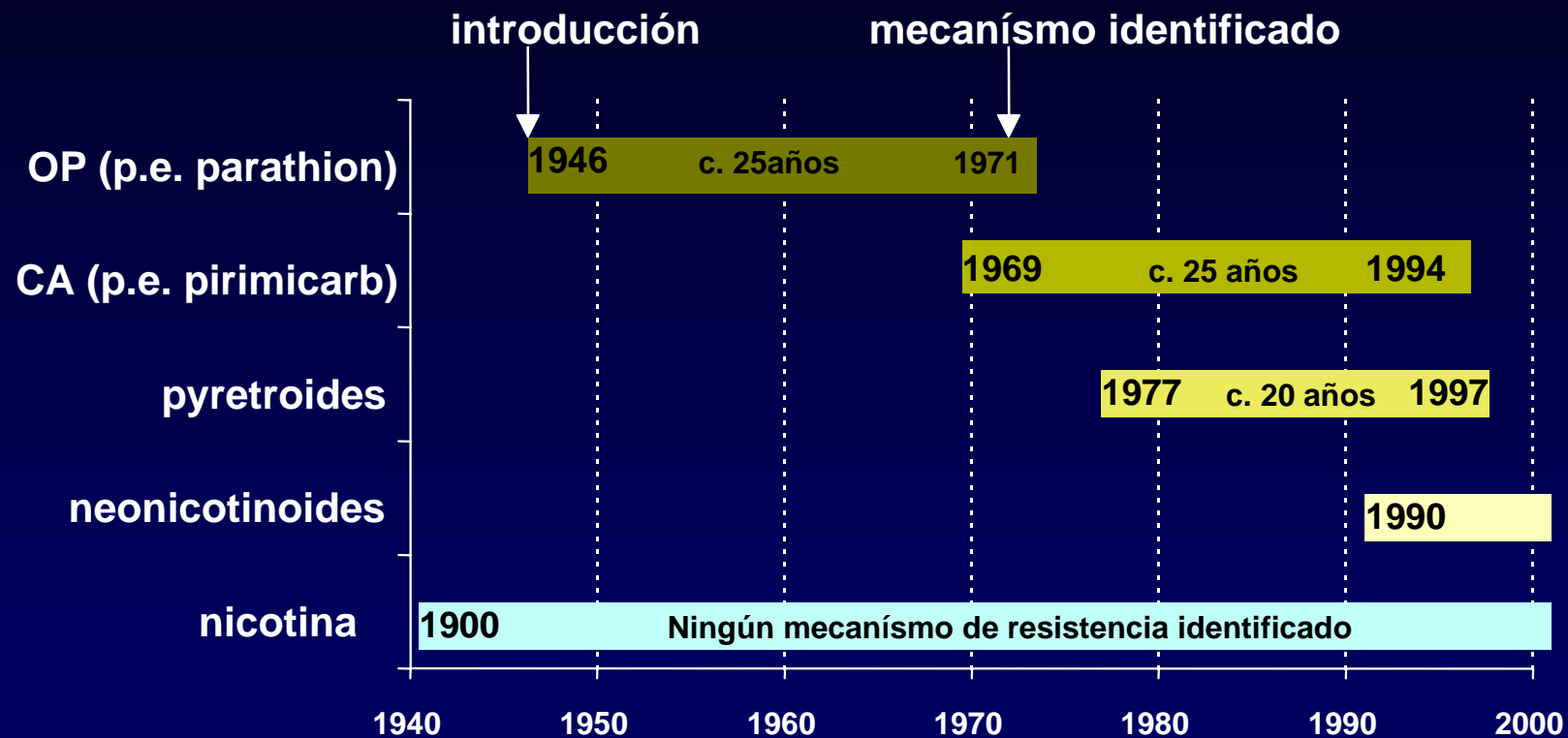
# Eficacia del imidacloprid contra *Myzus ssp.* después de una selección de dos años en el laboratorio, 1993

mortalidad, %



**MIP *Myzus persicae***  
**Chile, Mayo 2002**

# Resumen historico de la resistencia en *Myzus ssp.* contra insecticidas



**MIP *Myzus persicae***  
**Chile, Mayo 2002**

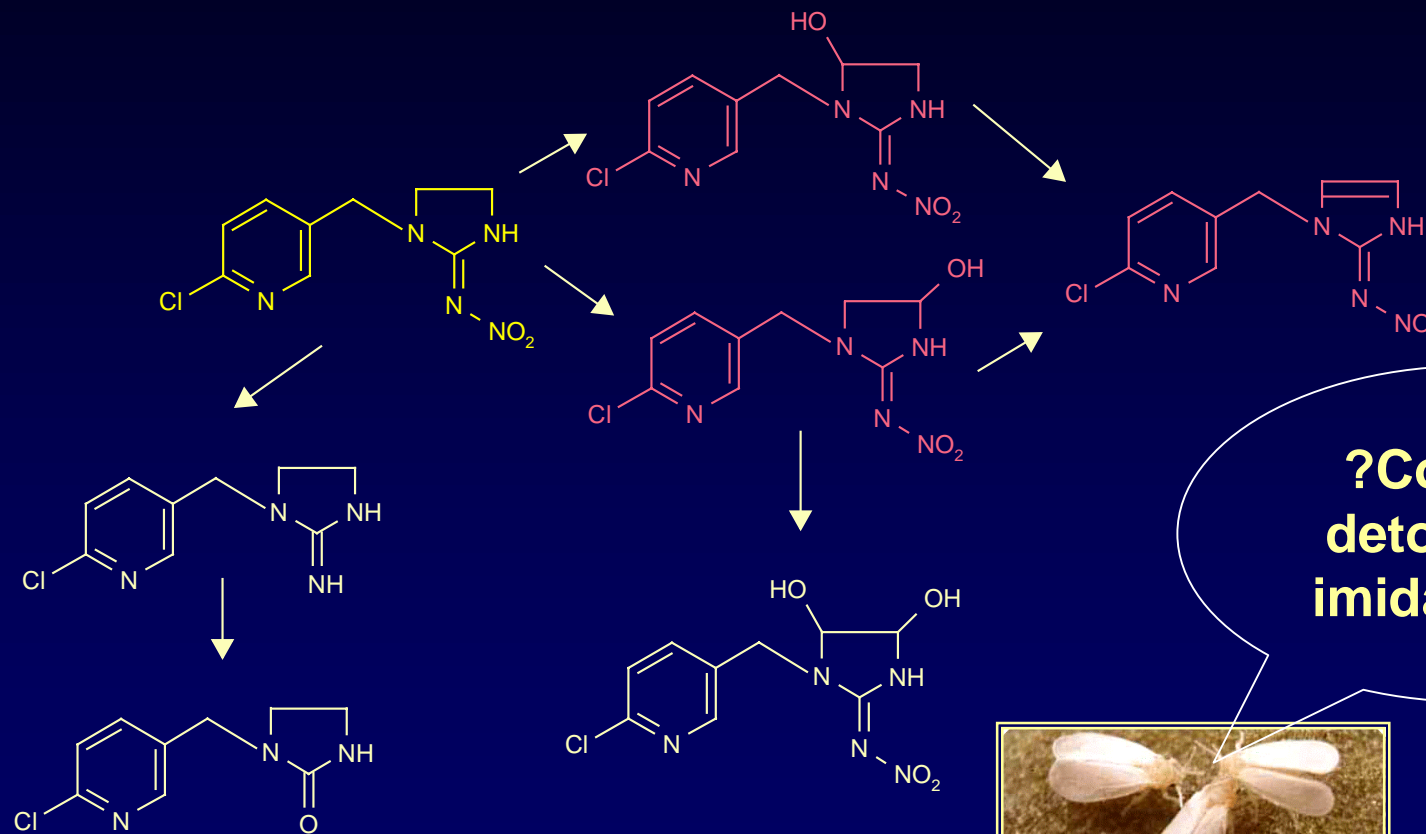
## Mecanismos de resistencia conocidos en *Myzus ssp.*

---

- el nivel de las esterasas E4/FE4 aumentadas (OP, CA, PYR)
- insensibilidad de la esterasa a la acetilcolina (Pirimicarb, triazamate)
- el canal sodio modificado (PYR)



# Metabolitos con y sin efecto insecticida



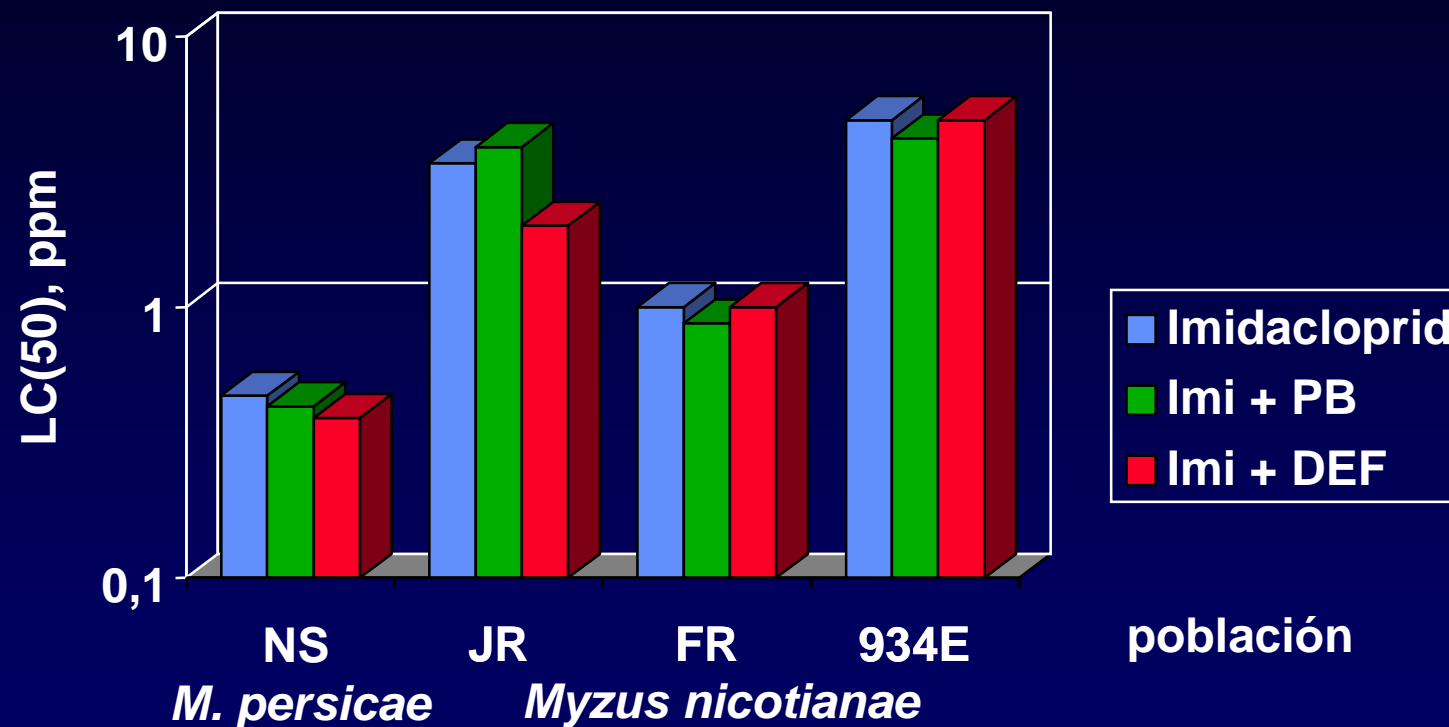
**?Como se detoxifica el imidacloprid?**



Nauen et al. (1999) *Pestic Sci* 55, 265

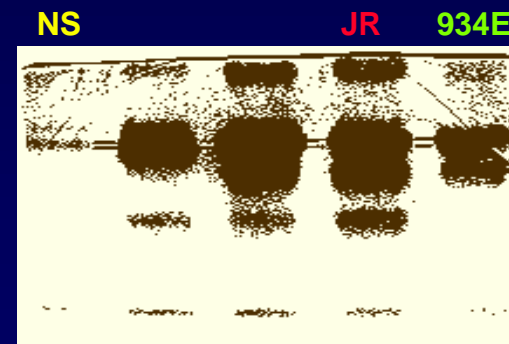
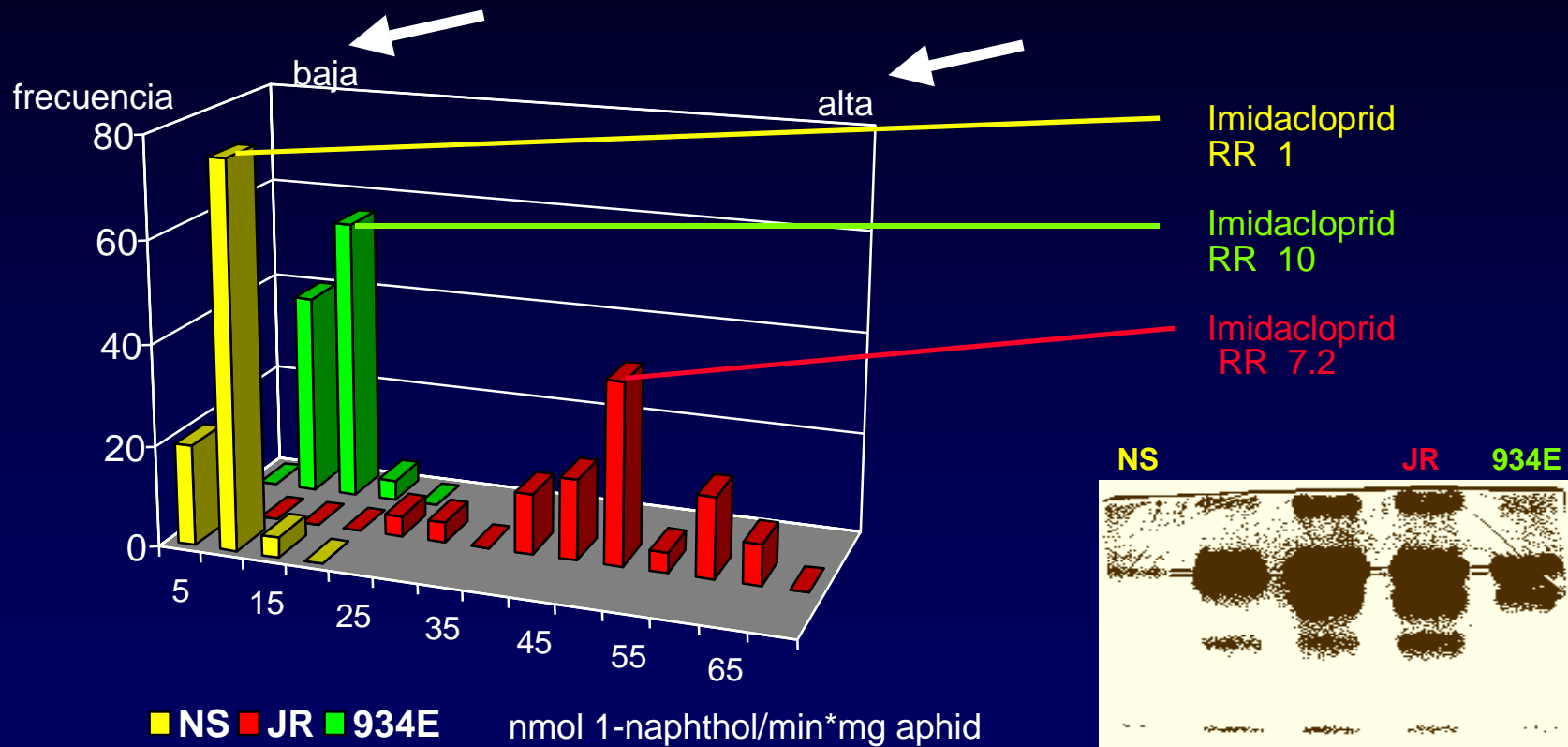
**MIP Myzus persicae**  
**Chile, Mayo 2002**

# Evaluación de posibles efectos sinérgicos con respecto a la eficacia del imidacloprid en *Myzus ssp.*



**MIP *Myzus persicae***  
**Chile, Mayo 2002**

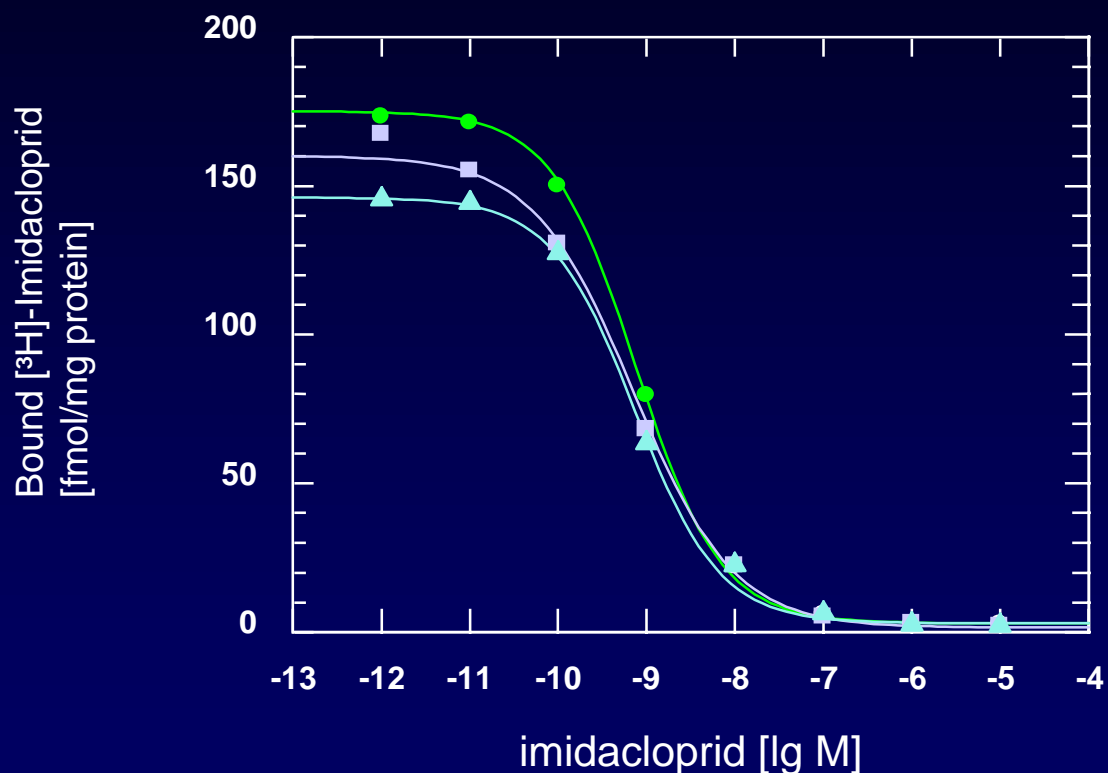
# Niveles elevadas de esterasas no influyen en la eficacia del imidacloprid



Electrophoretic banding pattern of esterases

**MIP Myzus persicae**  
**Chile, Mayo 2002**

## Ninguna indicación de resistencia en el receptor



### *Myzus persicae* NS

LC(50) imidacloprid 0,47ppm

pI(50) nAChR **9,12**

Hill coefficient 1,1

### *Myzus persicae* JR

LC(50) imidacloprid 3,4ppm

pI(50) nAChR **9,15**

Hill coefficient 1,3

### *Myzus nicotianae* 934E

LC(50) imidacloprid 4,8ppm

pI(50) nAChR **9,13**

Hill coefficient 1,1

**MIP *Myzus persicae***  
**Chile, Mayo 2002**

# Mecanismos de resistencia investigados por Bayer con neonicotinoides en afidos

---

## 1) Degradación oxidativa (microsomal monooxygenases)

Ninguna indicación, por lo menos en *Myzus ssp.*

## 2) Nivel elevado de esterasas E4/FE4

Ninguna indicación según estudios bioquímicos

## 3) Resistencia del target molecular (el receptor acetyl nicotinilico modificado)

Ninguna indicación, tampoco en poblaciones tolerantes de *M. nicotianae*

# Reglas generales para el manejo de resistencia I

---

- La rotación de productos aplicados en bloque disminuye la posibilidad de selección rápida de poblaciones resistentes
- Cuando se aplican mezclas de tanque se deben usar las dosis efectivas de los i.a. y la dosis completa de los productos formulados.
- El control de una plaga no se debe efectuar con productos de solo una clase química.
- El uso de productos no específicos ayuda en prevenir el desarrollo de resistencia.
- Hay que aprovechar todas las medidas de cultivo junto con medidas físicas y biológicas.

# Reglas generales para el manejo de resistencia II

---

- Los productos fitosanitarios se deben usar de tal manera que el riesgo a los organismos beneficios sea mínimo.
- Hay que aplicar todos los productos con la dosis y los intervalos recomendados por el fabricante.
- Asegurar un buen mojado-cubrimiento del cultivo.
- En caso de haber resistencia (reducción de la efectividad), no aplicar productos con el mismo modo de acción.
- Efectuar monitoreos, para detectar los primeros signos de resistencia.

# Clasificación IRAC según Modo de Acción

---

## Primary Target Site/Chemical Subgroup

### 1. Acetyl choline esterase inhibitors

- A. carbamates
- B. organophosphates

### 2. GABA-gated chloride channel antagonists

- A. cyclodienes
- B. polychlorocycloalphanes
- C. fiproles

### 3. Sodium channel modulators

- A. pyrethroids and pyrethrins

## Primary Target Site/Chemical Subgroup

### 4. Acetyl choline receptor agonists/antagonists

- A. chloronicotinylns
- B. nicotine,
- C. cartap, bensultap

### 5. Acetyl choline receptor modulators

- A. spinosyns

.....

### 23. Inhibidor de la síntesis de lípidos

- A. Spirodiclofen

- Avoid exclusive repeated use insecticides from the same chemical subgroup.
- Integrate other control methods (chemical, cultural, biological) into insect control programs.

**MIP Myzus persicae**  
**Chile, Mayo 2002**



# Resumen

---

- Durante el monitoreo de resistencia realizado en 1990, 1995 y 2001 no encontramos un cambio de la susceptibilidad en poblaciones del campo de *M. persicae* contra el imidacloprid
- Examinaciones bioquímicas no revelaron indicaciones de una resistencia del receptor o de una resistencia metabólica
- Con múltiples aplicaciones durante dos años con imidacloprid en el laboratorio no fue posible seleccionar una población resistente de *M. persicae*
- Para mantener este insecticida valioso hay que observar las reglas para el manejo de la resistencia
- En plan mundial el imidacloprid es una contribución excelente para el manejo integrado de *Myzus persicae*, especialmente para el control de poblaciones resistentes contra productos convencionales

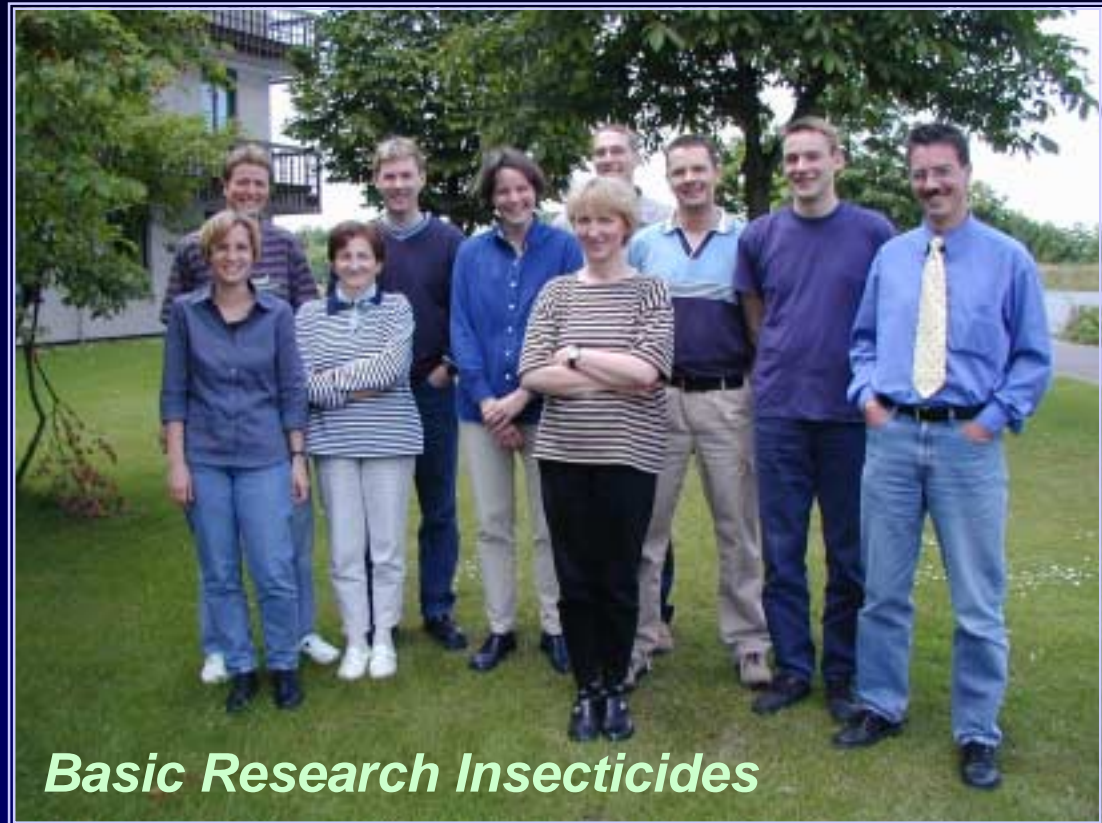
**MIP *Myzus persicae***  
**Chile, Mayo 2002**

# Agradecimiento

---

## Externos

- Ian Denholm
- Andy Scarr
- Alan Devonshire



**MIP Myzus persicae**  
**Chile, Mayo 2002**