

## Actividades divulgación Proyecto AGROALNEXT\_2022

<b>Lugar</b>	Alicante
<b>Localidad</b>	Alicante
<b>Provincia:</b>	España
<b>Fecha</b>	24 y 25 de Octubre 2023
<b>Proyecto:</b>	'Horticultura sostenible, resiliente y saludable a través del uso de portainjertos y rotaciones de especies de alto valor y nuevos usos de hortalizas infrautilizadas' (HortNext)
<b>Código proyecto</b>	AGROALNEXT_2022/27
<b>Grupo de investigación</b>	

### INFORME DE LA ACTIVIDAD:

Asistencia y Comunicación a II Reunión de Nematólogos Españoles. Universidad de Alicante. Oct. 2023

Autores:

*Ros C., Martínez Mora C., Esteban AF., Martínez, V., Hernández MA., Fita A*

Título de la comunicación:

*Evaluación preliminar de variedades y portainjertos resistentes de pimiento frente a Meloidogyne incognita bajo invernadero*

Afiliación: 1. Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Mediambiental (IMIDA), Murcia 2. Instituto Universitario de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana, Universitat Politècnica de Valencia, Valencia

Página web:

<https://ciencias.ua.es/pt/secretaria/espacios/sala-de-juntas/2023/octubre.html>

### DOCUMENTO:

# Evaluación preliminar de variedades y portainjertos resistentes de pimiento frente a *Meloidogyne incognita* bajo invernadero

II Reunión de Hematálogos Españoles. Universidad de Alicante, Oct. 2022

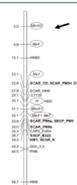
Ros C.<sup>1</sup>, Martínez-Mora C.<sup>1</sup>, Esteban A.F.<sup>1</sup>, Martínez, V.<sup>1</sup>, Hernández M.A.<sup>1</sup>, Fita A.<sup>2</sup>

1. Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Mediambiental (IMIDA), Murcia  
2. Instituto Universitario de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana, Universitat Politècnica de Valencia, Valencia



## INTRODUCCION

- El cultivo de pimiento es uno de los cultivos emblemáticos del Campo de Cartagena, las fuertes restricciones en el uso de fumigantes de suelo y la limitación del uso de estiércol fresco de oveja para bioestabilización en el manejo de patógenos de suelo dibuja un escenario difícil, que amenaza la sostenibilidad del cultivo
- El uso de resistencia genética en plantas cultivadas es una herramienta respetuosa con el medioambiente para controlar plagas y enfermedades. Sin embargo, uno de los principales problemas es la pérdida de eficacia de muchas fuentes de resistencia, que son superadas en poco tiempo por poblaciones de patógenos virulentos.
- Actualmente, la mayoría de las investigaciones se centran en el diseño de estrategias que aumenten la durabilidad de la resistencia.
- En el pimiento (*Capsicum annuum*), la resistencia frente a *Meloidogyne incognita* es conferida por los genes R: *Me1*, *Me3* y *N* localizados en una zona del cromosoma P9
- Sin embargo, *Meloidogyne* sp es capaz de desarrollar poblaciones virulentas capaces de infestar plantas portadoras de los genes *Me3* y *N* cuando se reitera su cultivo en el mismo suelo durante dos años consecutivos.
- El gen *Me1* ha mostrado tener una mayor estabilidad cuando está introgressado en portainjertos, sin embargo algunas variedades comerciales que portan este gen se han visto afectadas en mayor o menor medida.



Cromosoma P9 donde se localizan los genes de resistencia a *Meloidogyne* spp. (Fazari et al., 2012 Plant Breed. 131: 665-673)

GEN	ORIGEN
Me1	Central America
Me3	India
Me7	Mexico
N	USA

Tabla 1. Genes de resistencia a *Meloidogyne incognita*



Foto 1. Pimiento portador del gen *Me3* procedente de SCM334

- Se ha observado que el fondo genético en el cual se introgressan los genes de resistencia influyen en la expresión de los mismos.
- Hay descriptores moleculares (SCARS y CAPS) que identifican los genes de resistencia en pimiento (Fazari et al., 2012; Wang et al 2018) que son empleados en los programas de mejora para comprobar la introgressión de los genes.
- La identificación por marcadores de resistencia de estos genes no garantiza una defensa plena de la planta frente al nematodo.
- Se requiere de pruebas de campo, donde se dan numerosas generaciones del nematodo para comprobar la eficacia y estabilidad de estos genes.

## OBJETIVO

Conocer las prestaciones de los genes de resistencia introgressados en variedades comerciales y portainjertos de pimiento frente a una población de *Meloidogyne incognita* en proceso de selección de virulencia al gen *Me3* en suelo sin desinfectar en condiciones de campo

## MATERIALES Y METODOS

### Material Vegetal

Se evaluó 5 variedades comerciales de pimiento tipo california portadoras de genes de resistencia al nematodo y una susceptible como referencia y 4 porta-injertos resistentes.

### Variedades comerciales:

Cabanas: Rijk Zwaan  
Kation: Semillas Clause  
Katmandú: Syngenta seeds  
Nello: Semillas Fito  
Pretoria: Syngenta Seeds  
Maestral: Semillas Fito

### Portainjertos:

Alcos: IMIDA  
Bedrock: Rijk Zwaan  
Oscos: Ramiro Arnedo  
Robusto: Syngenta seeds



Foto 2. Invernadero experimental Finsa de Torrelana del IMIDA



Foto 3. Planta injertada

### Condiciones experimentales

- Las variedades comerciales y los portainjertos se cultivaron en un invernadero experimental con suelo naturalmente infestado por una población de *Meloidogyne incognita*.
- La población del nematodo está en proceso de selección de virulencia al gen *Me3*.
- Maestral (Semillas Fito) fue empleada para la copa de las plantas injertadas y también como variedad susceptible sin injertar. Se plantó el 10 de enero de 2022.
- Tres repeticiones de cada genotipo en suelo sin desinfectar de una fila de 40 plantas/genotipo
- Los parámetros medidos fueron:
  - Identificación de genes de resistencia por marcadores moleculares:
    - Pm6a y Pm6b SCARS: genes *Me3* y *N* (Fazari et al., 2012 Plant Breed. 131: 665-673).
    - V2 y 16B30-CAPS: gen *Me1* (Wang et al., 2018. Mol. Breeding 38)
  - Incidencia del nematodo en 10 plantas cada 6 semanas y al final del cultivo (31/07/23):
    - Índice de agallas (IA) (escala 0-10 de Bridge y Page (1980))
    - Porcentaje de plantas afectadas (PA)
    - Densidad poblacional de juveniles J2 del nematodo durante el cultivo
    - Producción por categorías comerciales expresada en Kg/m<sup>2</sup>

## RESULTADOS

### Identificación de genes de resistencia

Variedad	Pm6a (Me3)	Pm6b (Me3)	V2 (Me2)	16B30-CAPS (Me2)	Posible gen
ALCOS	S	S	S	S	Ningún gen
BEDROCK	RH	RH	S	S	Me3
CABANAS	RH	RH	S	S	Me3
KATION	RH	RH	S	S	Me3
KATMANDU	S	S	RH	RH	Me1
MAESTRAL	S	S	S	S	Ningún gen
NELLO	S	S	S	S	Me1
OSCOS	RH	RH	S	S	Me3
PRETORIA	S	S	RH	RH	Me1
ROBUSTO	S	S	RH	RH	Me1

Tabla 2. Resultados de los marcadores moleculares para los genes de resistencia a *M. incognita* *Me1* y *Me3* en pimiento. S: susceptible, RH resistente heterocigoto

- Dos variedades portadoras del gen *Me1*, dos con el gen *Me3* y una susceptible.
- Un portainjerto portador del gen *Me1*, dos con el gen *Me3* y uno sin genes de resistencia conocidos

### Densidad poblacional de juveniles en el suelo

Variedad	03/03/2023	25/04/2023	26/06/2023	26/07/2023
ALCOS	0,0a	4,0a	6,0ab	121,7b
BEDROCK	0,0a	4,3a	44,7bc	635,3c
CABANAS	0,0a	0,0a	96,7cd	439,3bc
KATION	0,7a	1,3a	313,7d	382,3bc
KATMANDU	0,0a	4,3a	24,7ab	212,7bc
MAESTRAL	0,0a	3,0a	146,0cd	601,7c
NELLO	0,3a	0,0a	0,0a	392,3bc
OSCOS	0,0a	0,0a	49,7bc	567,7bc
PRETORIA	0,7a	1,7a	24,3ab	259,3bc
ROBUSTO	0,0a	0,0a	0,0a	7,3a

Tabla 3. Promedio de juveniles J2 en el suelo durante el cultivo. Letras diferentes indican valores diferentes (P < 0,05) ANOVA (a-Test LSD, y=log 10(x+1))



Foto 4. Sistema radicular afectado por *M. incognita*

- No se observaron diferencias significativas en la densidad poblacional de los genotipos portadores del gen *Me1* y del gen *Me3*.
- Tampoco con la variedad susceptible al nematodo.
- Robusto (portainjerto) portador del gen *Me1* fue el genotipo que menos multiplicó el nematodo en el suelo
- Alcos (portainjerto del IMIDA) sin genes de resistencia conocidos multiplicó menos al nematodo que los portainjertos Bedrock y Oscos pero sin diferencias significativas

### Incidencia de *Meloidogyne incognita*

Variedad	03/03/2023		25/04/2023		26/06/2023		31/07/2023	
	IA*	% PA*	IA*	% PA*	IA*	% PA*	IA*	% PA*
ALCOS	0	0	0,0a	0,0a	0,1a	13,3ab	0,6b	60,0b
BEDROCK	0	0	0,0a	0,0a	0,3ab	26,7ab	2,5d	100,0c
CABANAS	0	0	0,1b	6,7	0,6b	46,7bc	3,8e	100,0c
KATION	0	0	0,0a	0,0a	1,8c	80,0c	5,8f	100,0c
KATMANDU	0	0	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,6b	53,3b
MAESTRAL	0	0	0,0a	0,0a	1,9c	73,3c	4,2ef	100,0c
NELLO	0	0	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	1,2c	66,7b
OSCOS	0	0	0,0a	0,0a	0,7b	46,7bc	4,0e	100,0c
PRETORIA	0	0	0,0a	0,0a	0,3ab	33,3ab	0,8bc	60,0b
ROBUSTO	0	0	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a

Tabla 3. Índice de agallas (IA) porcentaje de plantas afectadas (PA) por el nematodo durante el cultivo. Letras diferentes indican valores diferentes (P < 0,05) ANOVA (a-Test LSD, y=log 10(x+1); b-Test LSD y=arcsen √x)

- Los genotipos portadores del gen *Me1* mostraron índices de agallas inferior a los que portan el gen *Me3* encontrándose diferencias significativas entre ellos.
- Los genotipos portadores del gen *Me3* mostraron índices de agallas similares a la variedad susceptible de referencia y todas las plantas se vieron afectadas por el nematodo.
- El portainjerto Alcos (IMIDA) sin genes de resistencia conocidos mostró un comportamiento similar a los genotipos portadores del gen *Me1*.

### Producción comercial

- La variedad Maestral sin injertar fue el genotipo que menos producción comercial mostró en el cultivo
- Las plantas injertadas mostraron una producción comercial similar a las variedades comerciales portadoras de resistencia
- Las variedades comerciales con resistencia mostraron un buen nivel productivo.

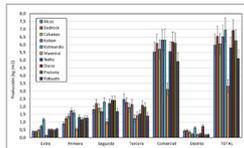


Figura 1. Producción final por categorías comerciales de cada genotipo

## AGRADECIMIENTOS

Este estudio forma parte del programa AGROALNEXT y contó con el apoyo de MCIN con financiación de la Unión Europea NextGenerationEU (PRTR-C17.11) y de la Generalitat Valenciana. Nuestro agradecimiento a las casas de semillas que han cedido las semillas para el ensayo y a José Luis Lozano, Víctor Romero, Antonio Aix, Pedro A. García y Jesús S Martínez, Sandra Alcázar por su ayuda técnica.



Y para que conste a los efectos oportunos

Firma del IP1.