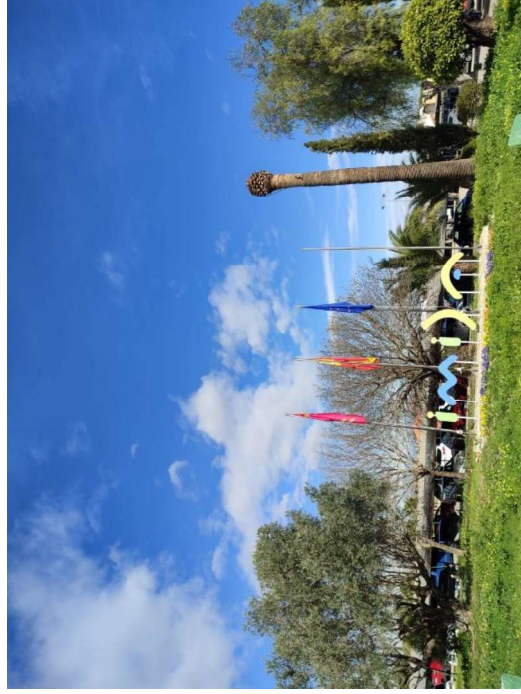
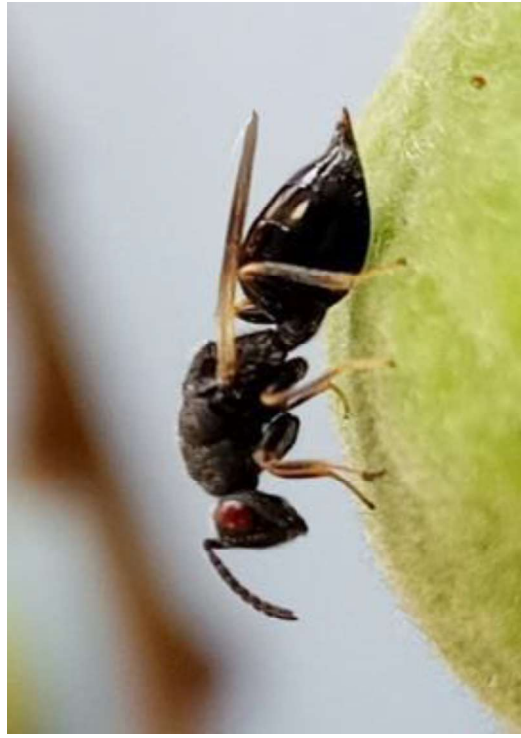


Equipo de Protección de Cultivos

Transferencia de resultados de investigación



Dra. María del Mar Guerrero Díaz
Dr. Modesto del Pino Pérez

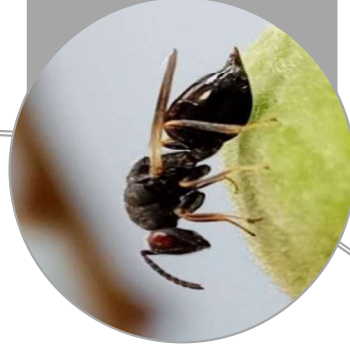
Líneas de I+D+i

Fitopatología



- 10 Estudio de nuevas enfermedades producidas por patógenos fúngicos de nueva introducción en la Región de Murcia (**contacto con el sector+prospecciones**)
- 10 Epidemiología de enfermedades de suelo y aéreas
- 10 Establecimiento de estrategias de control de patógenos fúngicos mediante: 1-agentes de biocontrol y 2-técnicas de eliminación de inóculo de suelo (biosolarización: Revalorización de subproductos agrícolas y ganaderos)

Entomología Agrícola




- 10 Control integrado de plagas en cultivos hortícolas y frutícolas.
- 10 Prevención y control de plagas exóticas y emergentes.
- 10 Biología y dinámica poblacional de artrópodos plagas y de sus enemigos naturales (depredadores y parasitoides).

Objetivo principal:

Promover el **manejo sostenible** de **artrópodos plagas**, **enfermedades** y **malas hierbas** manteniendo los rendimientos y la calidad de los **cultivos**, respetando el **medio ambiente** y garantizando la **seguridad alimentaria**.

Proyectos de I+D+i

- PID2021-123594OR-C22. Control de marchiteces vasculares mediante el uso de PO212 y otros metodos sostenibles en cultivos hortícolas.** Fecha de finalización: 28/02/2026
 - PID2024-. Consorcios microbianos para la mejora sostenible del rendimiento y la calidad en cultivos hortícolas.** Fecha de finalización: 31/08/2029
- 

GLOBAL GROWTH
Desarrollo consciente
Desarrollo de modelos sostenibles de producción agrícola, ganadera y acuícola
- Global Growth (PO FEDER 2021-2027. Desarrollo de modelos sostenibles de producción agrícola, ganadera y acuícola):**
 - Subproyecto 10:** Mantenimiento de la sostenibilidad del cultivo de lechuga en la Región de Murcia frente al patógeno de reciente introducción *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucaae*.
 - Subproyecto 11:** Planes integrales para la mejora de la fitosanidad del almendro y del tomate.

Equipo de Protección de Cultivos

Contratos de I+D+i

Contratos con OPFHs Período de ejecución 2026-2029

Contratos con empresas



HORFRUSA



Componentes

Equipo multidisciplinar formado por **investigadores** y **técnicos especialistas** en **patología vegetal** (hongos, virus..), **entomología** y **malherbología**:

- 2 Dres. Ingenieros Agrónomos
- 3 Ingenieros Técnicos Agrícolas
- 1 Técnico en Producción Agropecuaria y Forestal

María del Mar Guerrero Díaz

Investigadora – Jefa de Equipo (A1)
mariam.guerrero@carm.es

Modesto del Pino Pérez

Investigador Agrario y Alimentario (A1)
modesto.deipino@carm.es

Carmen M^a Lacasa Martínez

Colaboradora Científica (A2)
carmenm.lacasa@carm.es

Victoriano Martínez Alarcón

Colaborador Científico (A2)
victoriano.martinez2@carm.es

Ana Verónica Martínez Izquierdo

Técnico Especialista (C1)
anav.martinez2@carm.es

Sandra Alcázar Carrasco

Técnico Especialista (C1)
sandra.alcazar@carm.es

Objetivos y Resultados

- PID2021-123594OR-C22. Control de marchiteces vasculares mediante el uso de po212 y otros metodos sostenibles en cultivos hortícolas. Fecha de finalización: 28/02/2026**
- PID2024. Consorcios microbianos para la mejora sostenible del rendimiento y la calidad en cultivos hortícolas. Fecha de finalización: 31/08/2029**
- Subproyecto 10:** Mantenimiento de la sostenibilidad del cultivo de lechuga en la Región de Murcia frente al patógeno de reciente introducción *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae*.

***Fusarium oxysporum f.sp. lactucae* “fusariosis de la lechuga”**

- 1º.- Determinar la presencia, en la Región de Murcia y las zonas próximas y ciclos de plantación que podrían sufrir sus consecuencias.
- 2º.- Conocer la patogenicidad de aislados obtenidos en la Región
- 3º.- Establecer posibles métodos de control.





Cofinanciado por
la Unión Europea



Resultados **OBJETIVO 1º**

1-RESULTADOS PROSPECCIONES

Se prospectaron parcelas tomadas al azar

- El control se realiza sobre 10 líneas de plantas por parcela, 50 plantas
- Las plantas con síntomas se lavan, se secan y se analiza en medio Komada.
- Cuando se identifica *F. oxysporum* se purificó la colonia para confirmar la forma especializada *lactucae* mediante posteriores inoculaciones.
- Los aislados obtenidos se enviaron a UPV para determinación de razas



"Europa se siente"



Cofinanciado por
la Unión Europea



OBJETIVO 1º

CONCLUSIONES

- Primavera, verano y otoño son las tres estaciones con mayor incidencia. En el Valle del Guadalentín se detectó la presencia del hongo también en invierno
- No se había detectado la presencia del hongo en el Campo de Cartagena noviembre 2023.



"Europa se siente"

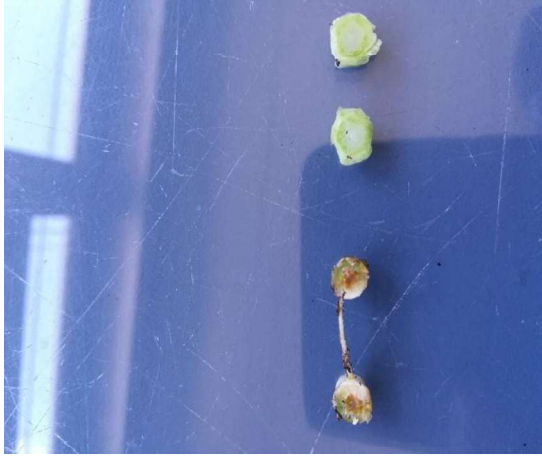


Cofinanciado por
la Unión Europea

OBJETIVO 2.- Conocer la patogenicidad de aislados obtenidos en la Región



Análisis



Aislamiento medio Komada



Identificación de Raza



"Europa se siente"



MICOTECA IMIDA: aislados, procedencia y raza

Code	Province	Geographical location	Locality	Race
FOL-1	Albacete	Pozo Cañada	Pozo Cañada	4
FOL-2	Albacete	Pozo Cañada	Pozo Cañada	4
FOL-3	Albacete	Pozo Cañada	Pozo Cañada	4
FOL-4	Almería	Topares	Topares	1
FOL-5	Almería	Topares	Topares	1
FOL-6	Almería	Topares	Topares	1
FOL-7	Albacete	Pozo Cañada	Pozo Cañada	4
FOL-8	Albacete	Pozo Cañada	Pozo Cañada	4
FOL-11	Murcia	Los Royos	Los Royos	1
FOL-12	Murcia	Aguilas	Aguilas	1
FOL-13	Murcia	Aguilas	Aguilas	1
FOL-14	Murcia	Archivel	Archivel	1
FOL-15	Murcia	Archivel	Archivel	1
FOL-16	Albacete	te, Pozo Hondo	te, Pozo Hondo	4
FOL-17	Albacete	Pozo Hondo	Pozo Hondo	4
FOL-18	Albacete	Pozo Hondo	Pozo Hondo	4
FOL-20	Murcia	Lorca, El molino	Lorca, El molino	1
FOL-21	Murcia	Aguilas	Aguilas	1
FOL-22	Murcia	Pulpí	Pulpí	1
FOL-23	Murcia	Totana	Totana	1
FOL-24	Almería	Huerfcal Oveira	Huerfcal Oveira	1
FOL-25	Murcia	Purias	Purias	1
FOL-26	Murcia	Yecla	Yecla	1
FOL-27	Murcia	Puerto Lumbreras, El Redón	Puerto Lumbreras, El Redón	1
FOL-28	Murcia	Puerto Lumbreras, El Redón	Puerto Lumbreras, El Redón	1
FOL-29	Murcia	Puerto Lumbreras, El Redón	Puerto Lumbreras, El Redón	1
FOL-30	Murcia	Puerto Lumbreras, El Redón	Puerto Lumbreras, El Redón	1
FOL-31	Murcia	Puerto Lumbreras, El Redón	Puerto Lumbreras, El Redón	1
FOL-32	Murcia	Puerto Lumbreras, El Redón	Puerto Lumbreras, El Redón	1
FOL-33	Murcia	Puerto Lumbreras, El Redón	Puerto Lumbreras, El Redón	1
FOL-34	Murcia	Almudema	Almudema	1
FOL-35	Murcia	Almudema	Almudema	1
FOL-36	Murcia	Almudema	Almudema	1
FOL-37	Murcia	Almudema	Almudema	1
FOL-38	Murcia	Caravaca	Caravaca	1
FOL-39	Murcia	Caravaca	Caravaca	1
FOL-40	Almería	Topares	Topares	1
FOL-41	Almería	Topares	Topares	1
FOL-42	Almería	Topares	Topares	1
FOL-43	Murcia	Purias	Purias	1
FOL-44	Murcia	Purias	Purias	1
FOL-45	Murcia	Purias	Purias	1
FOL-46	Murcia	Purias	Purias	1
FOL-47	Murcia	Purias	Purias	1
FOL-48	Murcia	Lorca	Lorca	1
FOL-49	Murcia	Lorca	Lorca	1
FOL-50	Murcia	Lorca	Lorca	1
FOL-51	Murcia	Lorca	Lorca	1
FOL-52	Murcia	Aguilas	Aguilas	1
FOL-53	Murcia	Aguilas	Aguilas	1



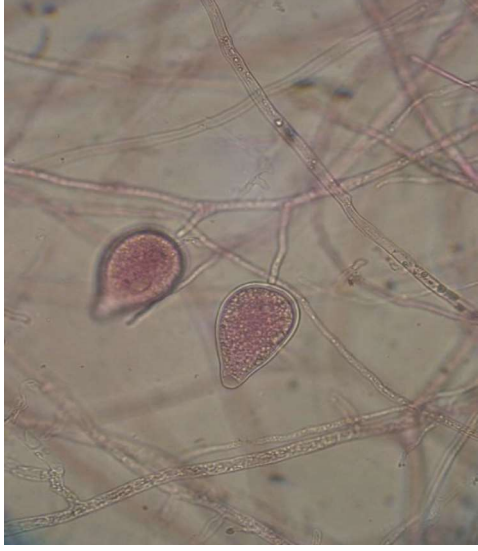
F. oxysporum tomate
Phytophthora pimiento
Verticillium alcachofa....



"Europa se siente"



Verticillium
Rhizoctonia
Phytophthora
Fusarium species



Micoteca IMIDA

- Elaboración de medios de cultivo
- Repicados periódicos
- Inoculación en planta
- Aislado y purificaciones
- Realización de ensayos de patogenicidad



Code	Year	Geographical location			Fol Race
		Province	Locality		
FOI-1*	2021	Albacete	Pozo Cañada		4
FOI-2*	2021	Albacete	Pozo Cañada		4
FOI-3*	2021	Albacete	Pozo Cañada		4
FOI-4*	2021	Almería	Topares		1
FOI-5*	2021	Almería	Topares		1
FOI-6*	2021	Almería	Topares		1
FOI-7*	2021	Albacete	Pozo Cañada		4
FOI-8*	2021	Albacete	Pozo Cañada		4
FOI-11*	2021	Murcia	Los Royos		1
FOI-12*	2021	Murcia	Aguilas		1
FOI-13*	2021	Murcia	Aguilas		1
FOI-14*	2021	Murcia	Archivel		1
FOI-15*	2022	Murcia	Archivel		1
FOI-16*	2022	Albacete	Pozo Hondo		4
FOI-17*	2022	Albacete	Pozo Hondo		4
FOI-18*	2022	Albacete	Pozo Hondo		4
FOI-19*	2022	Murcia	Lorca, El molino		1
FOI-20*	2022	Murcia	Lorca, Escarluéla		1
FOI-21*	2022	Murcia	Aguilas		1
FOI-22*	2022	Almería	Pulpi		1
FOI-23*	2022	Murcia	Totana		1
FOI-24*	2022	Almería	Huerca Overa		1
FOI-25*	2022	Murcia	Purias		1
FOI-26*	2022	Murcia	Yecla		1
FOI-27	2023	Murcia	Puerto Lumbreras, El Redón		1
FOI-28	2023	Murcia	Puerto Lumbreras, El Redón		1
FOI-29	2023	Murcia	Puerto Lumbreras, El Redón		1
FOI-30	2023	Murcia	Puerto Lumbreras, El Redón		1
FOI-31	2023	Murcia	Puerto Lumbreras, El Redón		1
FOI-32	2023	Murcia	Puerto Lumbreras, El Redón		1
FOI-33	2023	Murcia	Puerto Lumbreras, El Redón		1
FOI-34	2023	Murcia	Almudena		1
FOI-35	2023	Murcia	Almudena		1
FOI-36	2023	Murcia	Almudena		1
FOI-37	2023	Murcia	Almudena		1
FOI-38	2023	Murcia	Caravaca		1
FOI-39	2023	Murcia	Caravaca		1
FOI-40	2023	Almería	Topares		1
FOI-41	2023	Almería	Topares		1
FOI-42	2023	Almería	Topares		1
FOI-43	2023	Murcia	Purias		1
FOI-44	2023	Murcia	Purias		1
FOI-45	2023	Murcia	Purias		1
FOI-46	2023	Murcia	Purias		1
FOI-47	2023	Murcia	Purias		1
FOI-48	2023	Murcia	Lorca		1
FOI-49	2023	Murcia	Lorca		1
FOI-50	2023	Murcia	Lorca		1
FOI-51	2023	Murcia	Lorca		1
FOI-52	2023	Murcia	Aguilas		1
FOI-53	2023	Murcia	Aguilas		1

Micoteca IMIDA



Empresas mejora genética
y resistencias



Centros de investigación



Universidades



OBJETIVO.- Establecer posibles métodos de control.

Biosolarización. (enmienda +plástico). Revalorización de subproductos agrícolas y ganaderos
Agentes biocontrol

Tabla 1. Enmiendas y dosis ensayadas

Enmienda cascarilla trigo 1 kg+ESO 2,5 (3,5) k/m ²
Enmienda girasol 3,5 kg/m ²
Estiércol semicompostado de oveja 3,5 k/m ²
solarización
Cascarilla arroz
Restos de brócoli

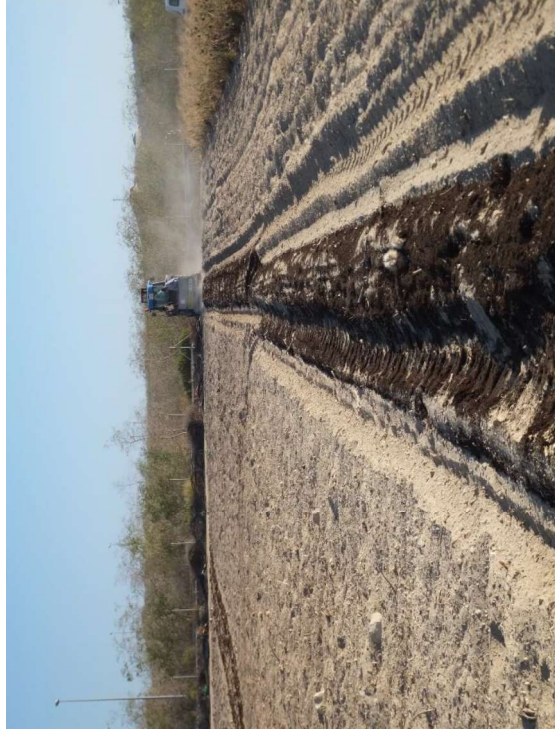
Parámetros medidos:

- sondas de temperatura y de oxígeno.
- sondas biológicas del hongo. Se autoclavaron 100 ml de suelo y se inoculó con una solución de conidias. Este suelo se metió en bolsas de agril y se enterraron
- Producción

BIOSOLARIZACIÓN: FERMENTACIÓN+RADIACIÓN SOLAR



Enterrado homogéneo de enmiendas



Extensión de MANGUERAS
Colocación del plástico y riego



"Europa se siente"

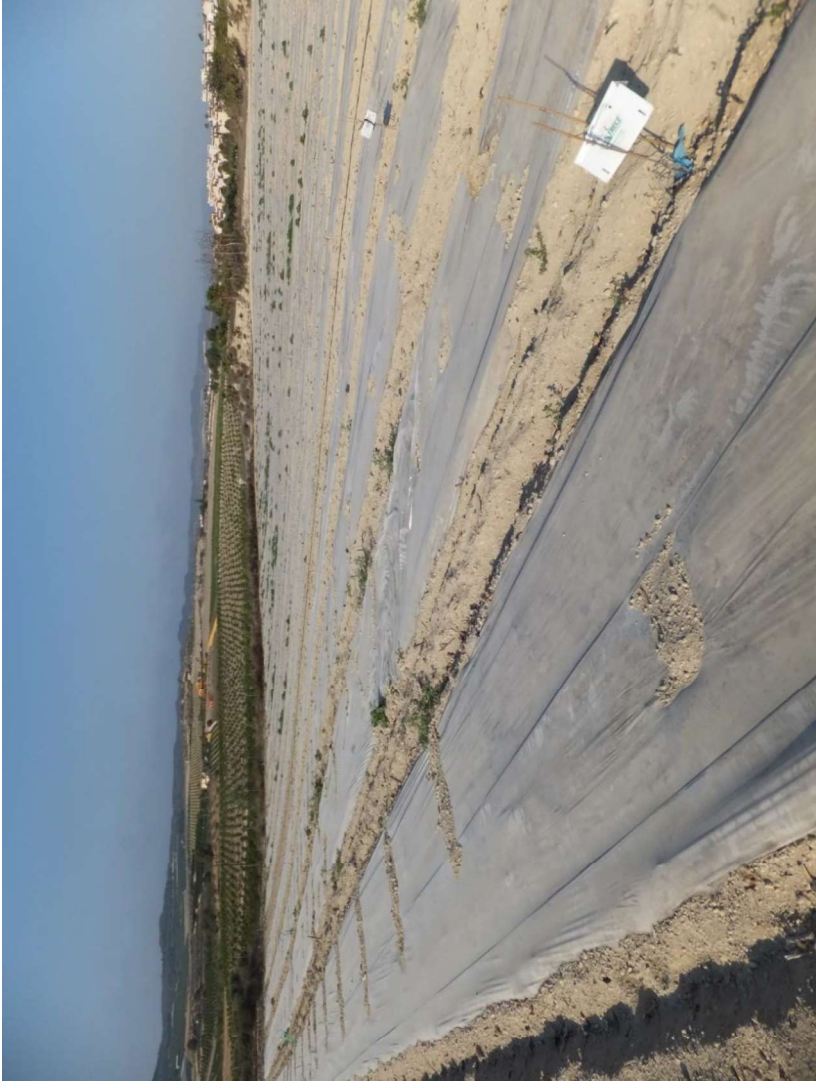
Mantenimiento 4 semanas



Cofinanciado por
la Unión Europea



Alcachofa
Tomate
Pimiento
lechuga



"Europa se siente"



Cofinanciado por
la Unión Europea



INFECTIVIDAD VERANO

Tabla . Infectividad del inóculo de *Fusarium oxysporum lactucae* enterrado durante biosolarización. Porcentaje de plantas muertas durante el bioensayo.

Tratamiento	% plantas muertas de lechuga
Enmienda trigo+ESO	0a
Enmienda girasol	0a
ESO 3,5	0a
Control	80b

Con las enmiendas trigo, girasol y estiércol semicompostado no quedó inóculo suficiente para matar plantas de lechuga.

"Europa se siente"



Cofinanciado por
la Unión Europea



Región
de Murcia





Cofinanciado por
la Unión Europea

Publicaciones 2020-2025



Región
de Murcia



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

1-TITULO: First report of *Fusarium* wilt of lettuce caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* Race 1 in Spain
REF.REVISTA/LIBRO: Plant Disease apr 2020. <https://doi.org/10.1094/PDIS-10-19-2143-PDN>

2-TITULO: Upcycling Organic Waste for the Sustainable Management of Soilborne Pests and Pathogens in Agricultural Food Systems

REF.REVISTA/LIBRO: Front. Sustain. Food Syst., 22 september 2022. DOI 10.3389/fsufs.2022.1012789

3-TITULO: Efecto de la biosolarización realizada en otoño con distintas enmiendas orgánicas sobre la infectividad de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae*
REF.REVISTA/LIBRO: Phytoma 2023

4-TITULO: Influence of season and nature of organic matter on the effectiveness of different biosolarization treatments against *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae*

REF.REVISTA/LIBRO: Agronomy (ISSN 2073-4395) on 24 May 2023

5-TITULO: Pathogenicity of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* in lettuce cultivars at different temperatures
REF.REVISTA/LIBRO: Scientia Agrícola 2024

6-TITULO: Effect of soil biosolarization with different amendments during high temperature conditions on greenhouse pepper yield in Southeastern Spain



"Europa se siente"



Cofinanciado por
la Unión Europea



7-TITULO: Volatil fatty acids released during soil biodesinfestation with
agri-food by-products in a greenhouse lettuce crop with limited solar radiation
(Northern Spain)
REF.REVISTA/LIBRO: Acta Hort. 1410. ISHS 2024. DOI 10.17660/ActaHortic.2024.1410.5

8-TITULO: Enfermedades vasculares en cultivos hortícolas: nuevos retos en el cultivo de lechuga
REF.REVISTA/LIBRO: Phytoma España N°336.
Marzo 2025. pp52-55.

9-TITULO: Current Advances in Fusarium Wilt
REF.REVISTA: Front. Plant Sci. Sec. Plant Pathogen Interactions.
Volume 16 - 2025 | doi: 10.3389/fpls.2025.1683977. Research TopicCurrent
Advances in Fusarium Wilt



"Europa se siente"

GLOBAL GROWTH

Desarrollo consciente



Subproyecto 11:

Planes integrales para la mejora de la fitosanidad del almendro y del tomate

Modesto del Pino Pérez

Investigador Agrario y Alimentario

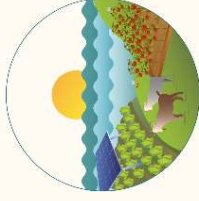
Equipo de Protección de Cultivos, IMIDA

modesto.delpino@carm.es





GLOBAL GROWTH
Desarrollo consciente



GLOBAL GROWTH

Desarrollo consciente

Desarrollo de modelos sostenibles de
producción agrícola, ganadera y acuícola



Subproyecto 11: “Planes integrales para la mejora de la fitosanidad del almendro y del tomate”



- ▣ **Duración:** 01/01/2023 – 31/12/2027 (60 meses)
- ▣ **Presupuesto:** 634.664,41 €
- ▣ Proyecto cofinanciado en un 60% por fondos FEDER y en un 40% por fondos propios de la CARM



Objetivos



El proyecto se divide en dos objetivos principales:

- ❖ **Objetivo 1.** Establecer un **plan integral de manejo fitosanitario** para el **cultivo del almendro** que permita mejorar la fitosanidad de las plantaciones de una manera sostenible y adaptada a las nuevas exigencias medioambientales.
- ❖ **Objetivo 2.** Establecer unas **estrategias eficaces y sostenibles** para el manejo del **virus rugoso del tomate (ToBRFV)** y otras virosis emergentes de solanáceas de acorde a los nuevos riesgos, tendencias en las prácticas de cultivo y herramientas de control disponibles.



Almendro: situación fitosanitaria actual



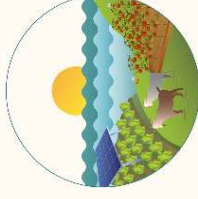
Es fundamental rediseñar los Programas de Manejo Integrado (IPM) actuales adaptándolos a las nuevas condiciones climáticas y de cultivo (convencional y ecológico)



GLOBAL GROWTH

Desarrollo consciente

Desarrollo de modelos sostenibles de
producción agrícola, ganadera y acuícola



ALMENDRO:

▣ Objetivos específicos:

- 1) Evaluar los **riesgos fitosanitarios** en base a nuevas condiciones de cultivo, exigencias y herramientas disponibles.
- 2) Conocer la **dinámica poblacional** de estas plagas, sus interrelaciones y antagonistas biológicos → **DESARROLLO DE MODELOS MATEMÁTICOS PREDICTIVOS**
- 3) Evaluar la eficacia de las herramientas fitosanitarias disponibles (químicas, biológicas y tecnológicas): **estrategias de control**.
- 4) Establecimiento de **programas fitosanitarios integrales** en parcelas piloto convencionales y ecológicas.
- 5) Transferir eficazmente los **conocimientos** y las **estrategias** derivadas de los trabajos de investigación.



GLOBAL GROWTH
Desarrollo consciente

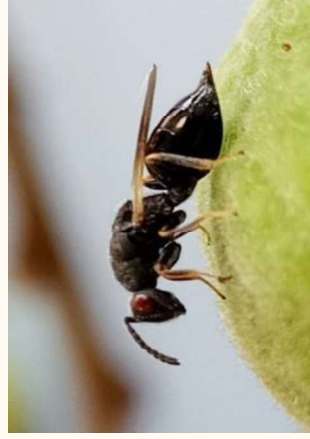
Resultados preliminares - Almendro



Instituto Mexicano de Investigación
y Desarrollo Agrario y Medioambiental

Evaluación de los principales riesgos fitosanitarios actuales del almendro

Código EPP0: EURTAM



Avispilla del almendro
Eurytoma amygdali (Enderlin)

Código EPP0: PTECPE



Pulgón negro de la madera
Pterochloroides persicae (Kholodkovskii)

Código EPP0: MONSUN



Tigre del almendro
Monosteira unicos tata (Mulsant & Rey)



Chinche del almendro
Solenostethium lynceum Fabricius

Código EPP0: BRYORU



Araña parda
Bryobia rubriocollis (Scheuten)

Código EPP0: MYELCE



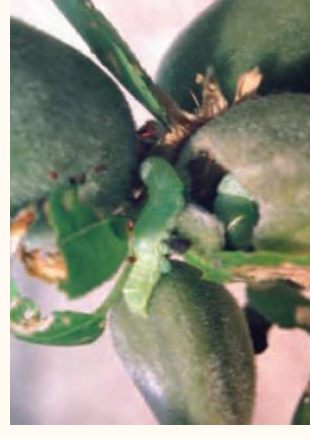
Polilla del algarrobo
Ectomyelois ceratoniae Zeller

Código EPP0: HYALAM



Pulgón harinoso
Hyalopterus amygdali Blanchard

Código EPP0: ORTOST



Orugeta verde
Orthosia cerasi Fabricius



Resultados preliminares - Almendro

Evaluación de los principales riesgos fitosanitarios actuales del almendro

Código EPPD: EURTAM



Avispilla del almendro
Eurytoma amygdali (Enderlin)

Código EPPD: PTECPE



Pulgón negro de la madera
Pterochloroides persicae (Kholodkovskii)

Código EPPD: MONSUN



Chinche del almendro
Solenostethium lynceum Fabricius

Código EPPD: BRYORU



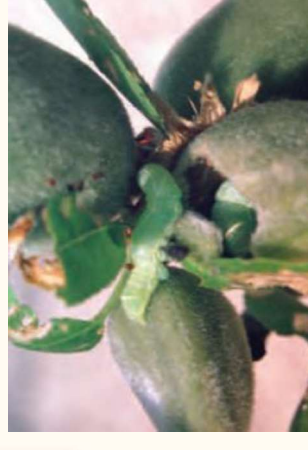
Polilla del algarrobo
Ectomyelois ceratoniae Zeller

Código EPPD: HYALAM



Pulgón harinoso
Hyalopterus amygdali Blanchard

Código EPPD: ORTOST



Orugeta verde
Orthosia cerasi Fabricius

Es necesario:

- Conocer su dinámica poblacional, sus interrelaciones y antagonistas biológicos.
- Diseñar estrategias de Gestión Integrada de Plagas (GIP).



GLOBAL GROWTH
Desarrollo consciente

Resultados preliminares - Almendro

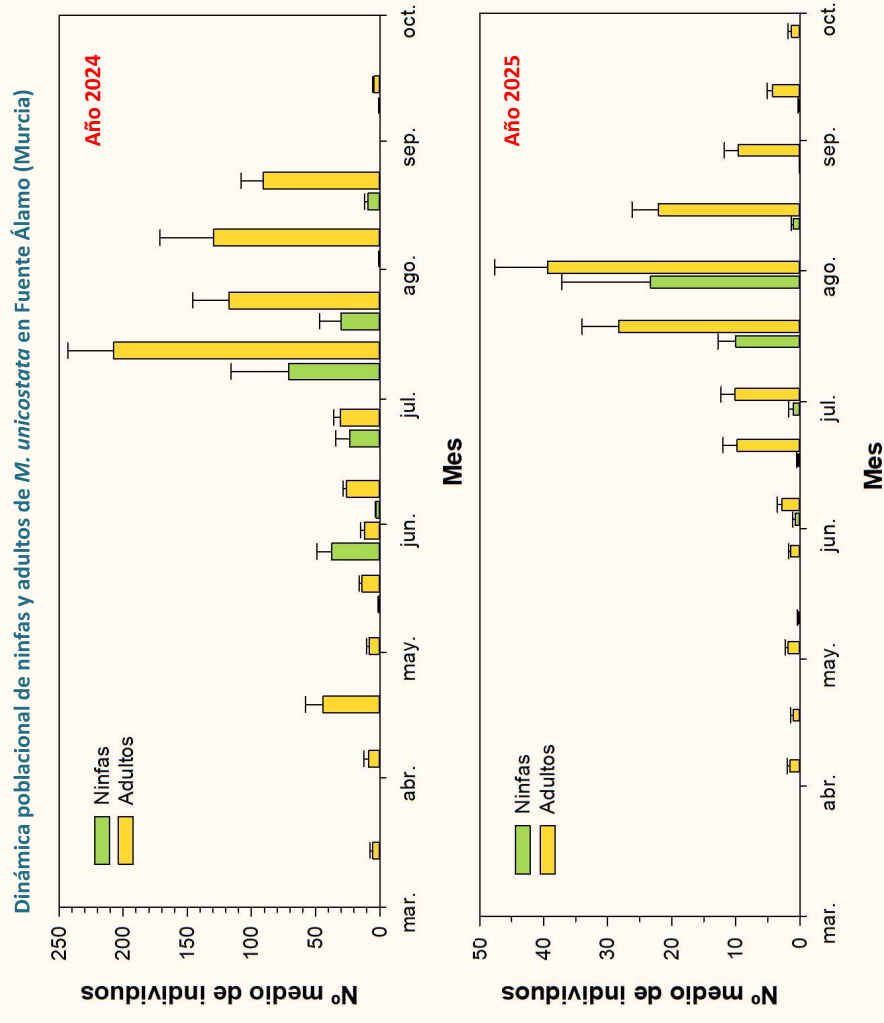
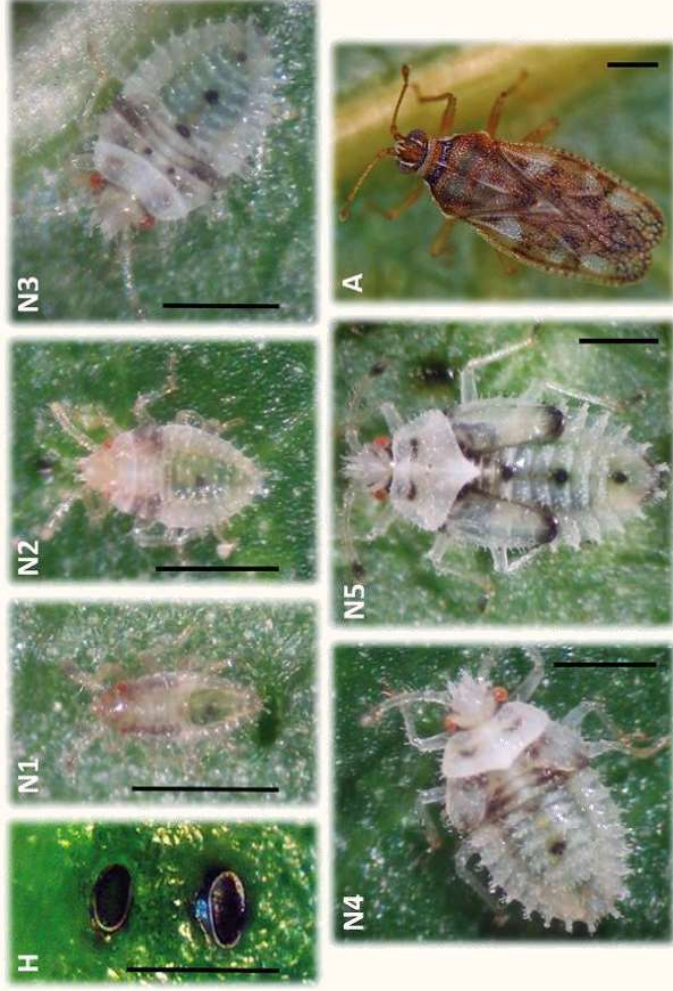


IMI
Instituto Murciano de Investigación
y Desarrollo Agrario y Alimentario

Estudio de la dinámica poblacional de las principales plagas y de sus enemigos naturales

TIGRE DEL ALMENDRO (*Monosteria unicastata*)

Código Eppo: MONSUN





GLOBAL GROWTH
Desarrollo consciente

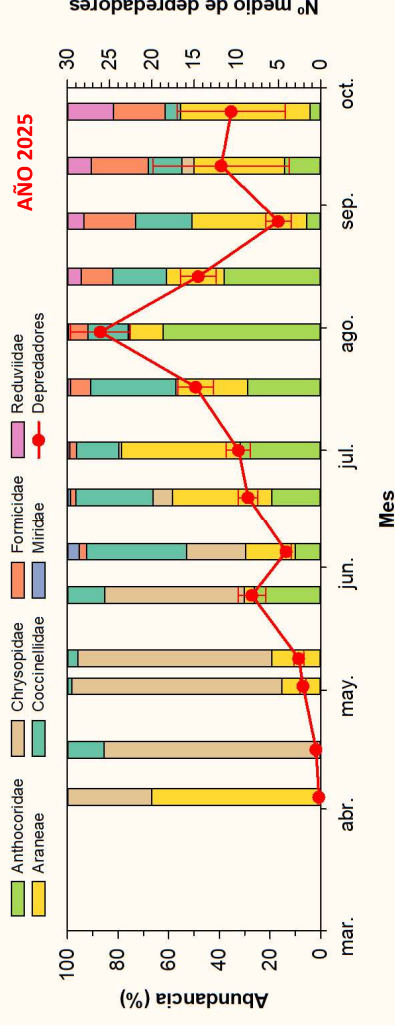
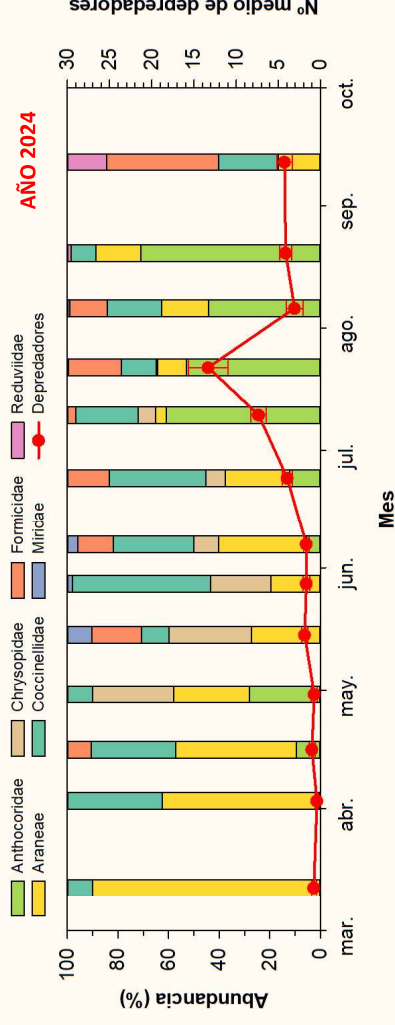
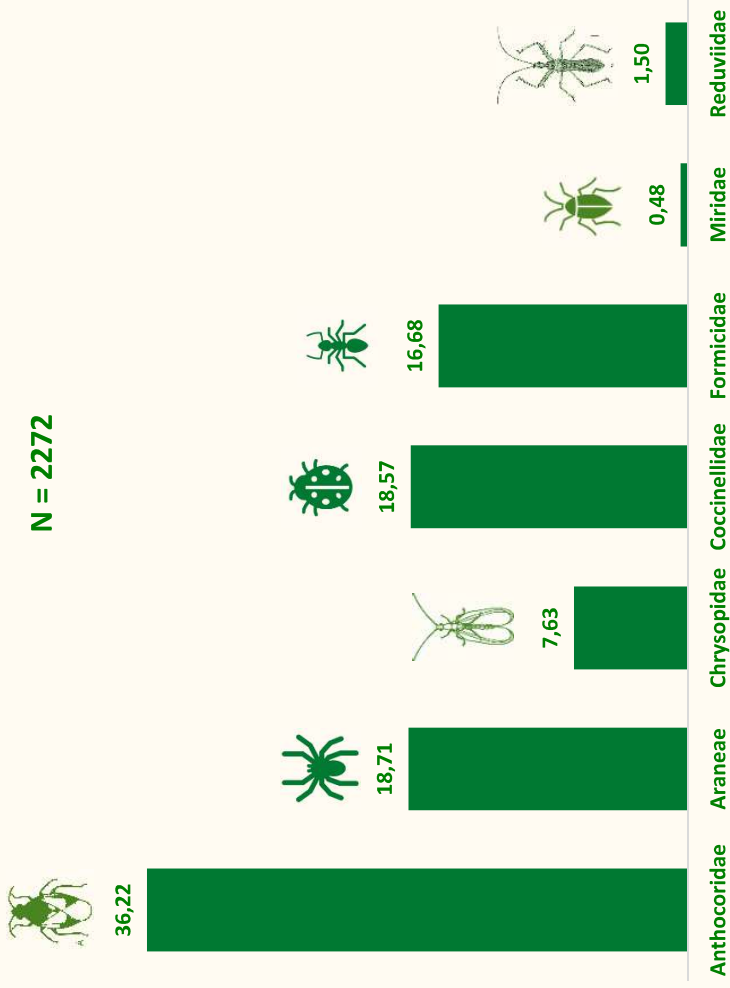
Resultados preliminares - Almendro



Estudio de la dinámica poblacional de las principales plagas y de sus enemigos naturales

Abundancia relativa de grupos de depredadores (%)

N = 2272





GLOBAL GROWTH
Desarrollo consciente

Resultados preliminares - Almendro



Instituto Mexicano de Investigación
y Desarrollo Agrario y Muestreando

Estudio de la dinámica poblacional de las principales plagas y de sus enemigos naturales

Es fundamental respetar la fauna auxiliar presente en el cultivo

Están presentes en las **cubiertas vegetales** y plantas adventicias

Ayudan a **regular** de forma natural las poblaciones de *Monosteira unicastata*

- Anthocoridae:
 - **Orius majusculus (Reuter)**
 - *Orius laevigatus* (Fieber)
 - *Orius albidipennis* (Reuter)
- Coccinellidae:
 - **Oenopia conglobata (L.)**
 - *Stethorus punctillum* Weise
 - *Scymnus* sp.
 - *Adalia bipunctata* Linnaeus
- Araneae: Salticidae, Thomisidae y Philodromidae
 - **Lasius** sp.
 - *Philodromus* sp.
 - *Chrysoperla* sp.
- Formicidae:
 - *Lasius* sp., etc.
- Neuroptera:
 - *Chrysoperla carnea* (Stephen)
- Reduviidae:
 - **Zelus renardii Kolenati**
- Miridae:
 - *Pilophorus* sp.

Especies de artrópodos depredadores



Orius sp.



Oenopia conglobata (L.)



Stethorus punctillum Weise



Scymnus sp.



Philodromus sp.



Icius sp.



Chrysoperla sp.



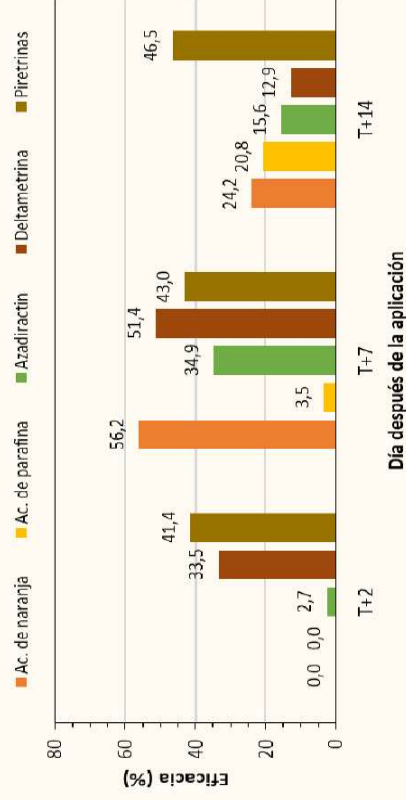
Lasius sp.



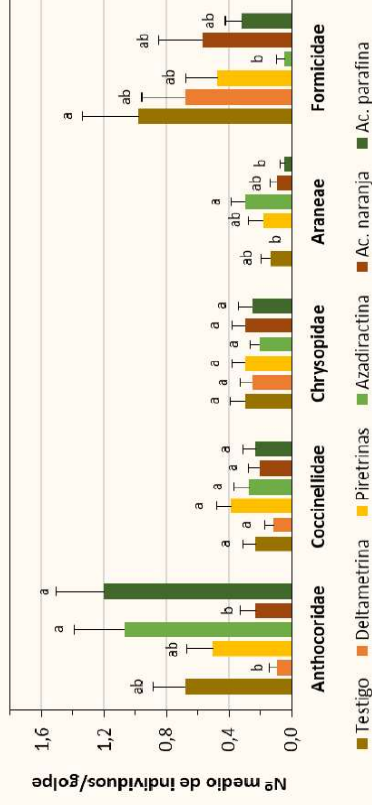
Zelus reii Knardalenati

Resultados preliminares - Almendro

Eficacia de materias activas sobre el tigre del almendro (*Monosteira unicostata*)



Efectos secundarios de fitosanitarios sobre la fauna auxiliar



Evaluación de la eficacia de las herramientas fitosanitarias disponibles (químicas, biológicas y tecnológicas)

■ Avispilla del almendro (*Eurytoma amygdali*):

- ✓ Estudio de la toxicidad y de la repelencia de aceites naturales
- ✓ Mejora de la eficacia y de la persistencia de las piretrinas naturales

■ Pulgón harinoso (*Hyalopterus amygdali*):

- ✓ Toxicidad y eficacia de productos fitosanitarios autorizados en ecológico
- ✓ Efectos secundarios de fitosanitarios sobre *Aphidius transcaspicus*

■ Tigre del almendro (*Monosteira unicostata*):

- ✓ Evaluación de la eficacia de productos fitosanitarios autorizados en ecológico



Resultados preliminares - Almendro

Evaluación de la eficacia de las herramientas fitosanitarias disponibles (químicas, biológicas y tecnológicas)



SENSIBILIDAD VARIETAL A PLAGAS Y ENFERMEDADES

- Algunas **variedades nuevas** son especialmente **sensibles** frente a **ENFERMEDADES FÚNGICAS**: fusicoccum, mancha ocre, monilia, etc.
- Poca información disponible para **ARTRÓPODOS PLAGA**:

Tabla 1. Clasificación de las variedades de almendro en función del grado de susceptibilidad a "fusicoccum" (extraída de Vargas y Miarnau, 2011).

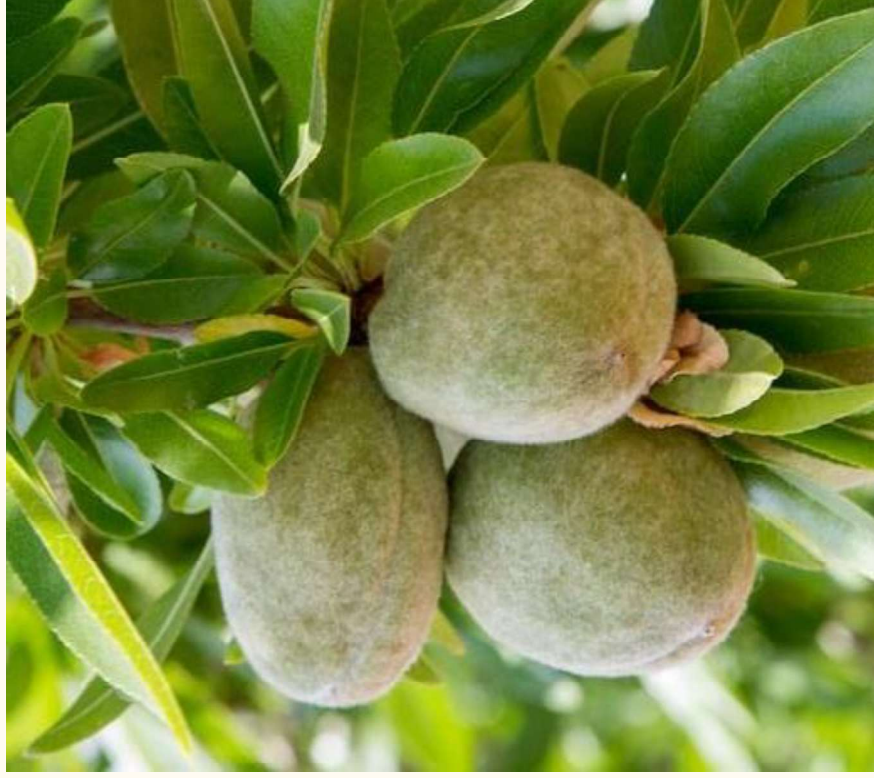
	MUY TOLERANTES	TOLERANTES	MEDIO	SUSCEPTIBLES	MUY SUSCEPTIBLES
VARIEDADES LOCALES	'Genco' (Italia) 'Texas' (EUA)	'Bartré' (España) 'Cristomorto' (Italia) 'Garriguez' (España) 'Mollar' (España) 'Nonpareil' (EUA) 'Rof' (España) 'T. Nonpareil' (EUA)	'Bertina' (España) 'Carroo' (España) 'Lumbeta' (España) 'Vero' (España)	'Angones' (España) 'Asperilla' (España) 'Cavallera' (Tunez) 'Luono' (Italia)	'Alicamé' (España) 'Belle d'Aurons' (España) 'D. Langueta' (España) 'Marcona' (España) 'Pauet' (España) 'Pep de Juneda' (España) 'Ramillete' (España)
VARIEDADES PROGRAMAS DE MEJORA	'Masbovera' (IRTA) 'Primorskiy' (SNBG) 'Tarraco' (IRTA)	'Ferrastar' (INRA) 'Marinada' (IRTA) 'Moncayo' (CTA) 'Tarragonés' (IRTA) 'Vairo' (IRTA)	'Felià' (CTA) 'Ferraaduel' (INRA) 'Glorieta' (IRTA)	'Antoñeta' (CEBAS) 'Francolí' (IRTA) 'Constant' (IRTA) 'Guars' (CTA) 'Marta' (CEBAS)	'Cabra' (CTA) 'Ferrañés' (INRA) 'Lauramine' (INRA) 'Stelliette' (INRA)

Miarnau, X.; Vargas, F.J. 2013. Susceptibilidad varietal a dos de las principales enfermedades del almendro, "fusicoccum" y "mancha ocre". Boletín Agrícola El Arbolar. S.A.T.-Arboreto y Crisol de frutos secos S.A.T.

- ✓ **Avispilla (E. amygdali)**: afecta más a variedades de cáscara blanda y brotación tardía (Guara > Vayro > Constantino > Penta > Desmayo)
- ✓ **Gusano cabezudo (C. tenebrionis)**: empleo de patrones susceptibles
- ✓ **Tigre (M. unicostata)**: Guara
- ✓ **¿¿Resto de plagas y variedades???**

Resultados preliminares - Almendro

Establecimiento de programas fitosanitarios integrales en parcelas piloto convencionales y ecológicas



Se han establecido **parcelas experimentales** con diferentes **estrategias fitosanitarias** para la evaluación de los riesgos fitosanitarios y la toma de decisiones mediante el uso de productos fitosanitarios, insectos auxiliares y material tecnológico y la valoración de los resultados obtenidos y de la fiabilidad de las estrategias planteadas.



Conclusiones

- 1) Factores relacionados con el **cambio climático**, la obtención de **nuevas variedades**, las **restricciones de fitosanitarios** y los **sistemas de producción en ecológico** están provocando cambios drásticos en la problemática fitosanitaria del cultivo del almendro en España.
- 2) La **expansión de plagas peligrosas** como la avispa (*Eurytoma amygdali*) y la **emergencia de plagas secundarias** (*Monosteira unicositata*, *Bryobia rubriocolus*, *Pterochloroides persicae*, etc.) está siendo cada vez mayor en los cultivos de almendro del sureste español.
- 3) El **carácter extensivo y marginal** del cultivo, así como su **baja rentabilidad** debida a la sequía, condiciona el desarrollo y la aplicación de herramientas alternativas como el control biológico y tecnológico.
- 4) Es fundamental **desarrollar métodos de control** eficaces (químicos, biológicos y tecnológicos) y **rediseñar las estrategias fitosanitarias** actuales adaptándolas a las diferentes plagas, zonas geográficas y condiciones de cultivo.
- 5) Es necesario **realizar una transferencia eficaz** de los problemas fitosanitarios y de las medidas desarrolladas para su prevención y control.



GLOBAL GROWTH
Desarrollo consciente

Tomate: ToBRFV y otras virosis



Instituto Murciano de Investigación
y Desarrollo Agrario y Alimentario



Principales virosis del tomate en la R. de Murcia en los últimos 40 años:

Década	Virus	Transmisión
80's	Virus del mosaico del tomate (ToMV) Virus del bronceado del tomate (TSWV)	Mecánica, semillas Trips
90's	Virus de la cuchara (TYLCV) Virus del mosaico del pepino dulce (PepMV) Virus del enanismo ramificado del tomate (TBSV)	Mosca blanca Mecánica, semillas, abejorros Suelo, semillas
00's	Virus del torrado del tomate (ToTV) Virus de la clorosis del tomate (ToCV) Virus de los amarillos infecciosos del tomate (TICV)	Moscas blancas Moscas blancas Mosca blanca
10's	Virus de la mancha del fruto del tomate (ToFBV) Virus del mosaico del moteado del tomate (ToMMV)	Vasates Semillas
20's	Virus rugoso del tomate (ToBRFV)	Mecánica, semillas, abejorros

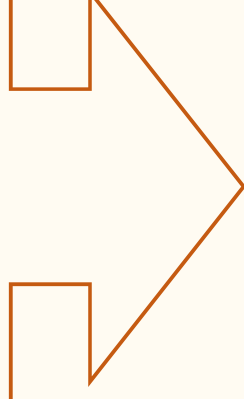
Tomate: ToBRFV y otras virosis

Virus de la mancha del fruto del tomate (ToFBV)

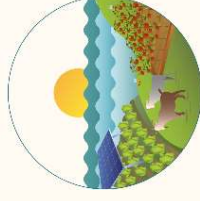


Situación agravada por:

- ❖ Complejas **interrelaciones** entre diferentes virosis emergentes (con frecuentes infecciones mixtas).
- ❖ Cambios en las **condiciones ambientales** (periodos prolongados con T^{as} excepcionalmente elevadas): síntomas acentuados y remonte de resistencias en algunas variedades.
- ❖ Cambios en las **herramientas fitosanitarias** disponibles (azufre en polvo): transmisión de ToBRFV por vasates



Es necesario un **planteamiento integral** para el manejo de los virus que afectan al tomate, basado en el conocimiento de sus **características**, sus **mecanismos de dispersión y conservación**, así como de las posibles **medidas de prevención** que pueden adoptarse.



GLOBAL GROWTH

Desarrollo consciente

Desarrollo de modelos sostenibles de
producción agrícola, ganadera y acuícola

TOMATE:

Objetivos específicos:

- 1) Realizar un **estudio epidemiológico de la situación actual** en el cultivo del tomate tras la introducción de nuevas virosis y sus interrelaciones, los efectos de los factores abióticos y de posibles huéspedes alternativos.
- 2) Estudiar los **puntos críticos en la conservación y dispersión de ToBRFV** y de otras nuevas virosis en las condiciones de cultivo de la Región.
- 3) Determinar la **eficacia de diferentes desinfectantes y estrategias** en la limpieza de herramientas, estructuras, suelos, aguas y otros elementos habituales en los sistemas de producción.
- 4) Conocer el **comportamiento agronómico y epidemiológico de las nuevas variedades** con diferentes grados de resistencias a ToBRFV y otras virosis.
- 5) Transferir los conocimientos y las estrategias derivadas de los trabajos de investigación a los sectores implicados.

Resultados preliminares - Tomate

Evaluación epidemiológica actual de las principales virosis presentes en tomate y otras solanáceas.

- Se han encontrado **PLANTAS POSITIVAS a ToBRFV** con **síntomas muy variados**, al igual que su intensidad, **que dependen de factores como:** la variedad, la edad de la planta en el momento de infección, los factores ambientales (T^{as} extremas prolongadas) y la presencia de otros virus (infecciones mixtas).
- **Principales síntomas encontrados:**
 - ✓ Mosaicos y abullonados de hojas jóvenes.
 - ✓ Rugosidades y manchados de diversos tipos en frutos.
 - ✓ Estrías oscuras en tallos y peciolo de hojas y frutos, llegando a una necrosis parcial de la planta.
 - ✓ Una vez infectadas, las plantas retienen su crecimiento, los frutos pierden su calidad comercial y, en muchos casos, las plantas llegan a marchitarse.



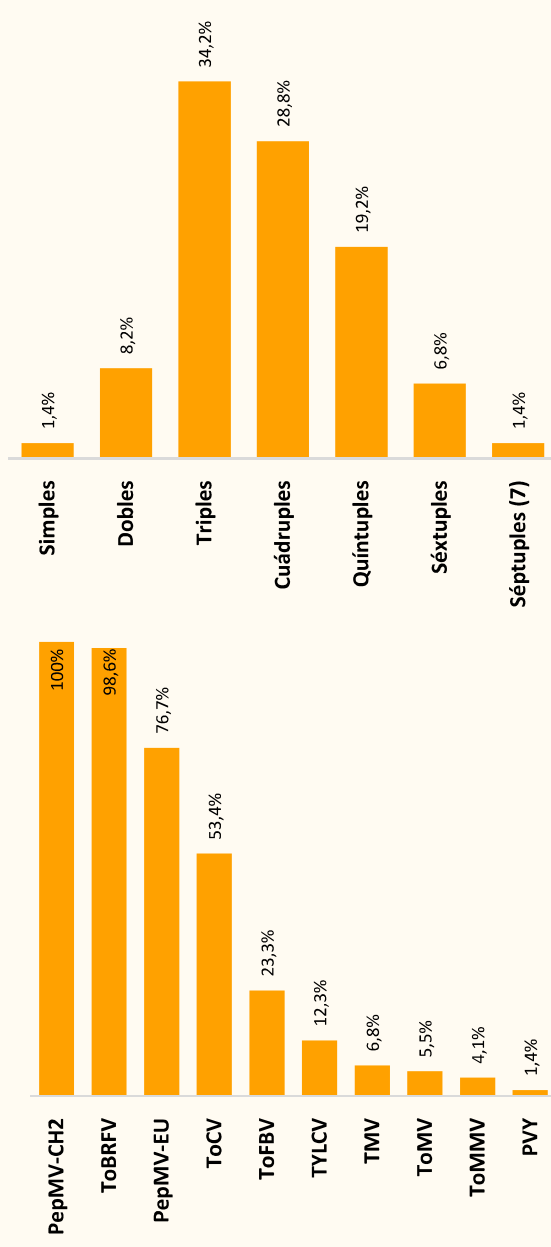
Resultados preliminares - Tomate



Evaluación epidemiológica actual de las principales virosis presentes en tomate y otras solanáceas.

Se han realizado **prospecciones** periódicas en las principales zonas productoras de tomate para conocer la **incidencia** de las nuevas virosis y sus interrelaciones, y los efectos de los factores abióticos y posibles huéspedes alternativos.

Virosis detectadas en cultivos de tomate de la Región de Murcia mediante RT-qPCR





GLOBAL GROWTH
Desarrollo consciente

Resultados preliminares - Tomate

Estudios específicos sobre la conservación, dispersión y exclusión de ToBRFV y otras virosis.

Se ha estudiado la importancia relativa de las **prácticas de cultivo, estructuras, manejo del suelo, material vegetal, utensilios e insectos auxiliares** sobre la conservación y transmisión de estas virosis, así como la eficacia de diferentes medidas de exclusión, tratamientos desinfectantes y estrategias para reducir su incidencia.

Caracterización agronómica y epidemiológica de nuevas variedades comerciales con diferentes grados de resistencia.

Se están realizando experiencias de laboratorio y de campo para conocer la **susceptibilidad** y el **comportamiento agronómico** de diferentes variedades y portainjertos frente a ToBRFV y otras virosis.





Conclusiones

- 1) Se han encontrado **plantas con síntomas muy variados**, al igual que su intensidad, que dependen de factores como: la variedad, la edad de la planta en el momento de infección, los factores ambientales (T^ºs extremas) y la presencia de otros virus (infecciones mixtas).
- 2) Por tanto, las **sintomatologías** que se han encontrado relacionadas con ToBRFV realmente se corresponden con **infecciones múltiples de ToBRFV con otros virus** que ya estaban circulando por la zona, como el **ToFBV** o el **ToMMV**, y que pueden provocar síntomas similares en frutos.
- 3) La progresiva introducción de estos virus a lo largo de los últimos años y sus **combinaciones con otros virus ya presentes** (PepMV, ToCV) junto a determinadas **condiciones de estrés** y algunas **prácticas agronómicas**, puede haber sido el desencadenante de los graves problemas que encontramos en las parcelas de tomate.
- 4) Las **variedades con resistencias** a ToBRFV pueden ser afectadas por **otros virus** (PepMV, ToCV, ToFBV, ToMV o TYLCV), produciéndose infecciones múltiples que agravan los síntomas o que provocan síntomas en frutos muy similares a los provocados por ToBRFV.

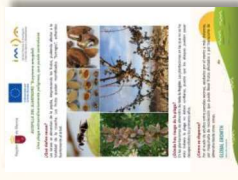


GLOBAL GROWTH
Desarrollo consciente

Divulgación de los resultados



Instituto Murciano de Investigación
y Desarrollo Agrario y Alimentario



Publicaciones:

del Pino, M.; Martínez, V.; Alcázar, S.; Gavara, J.; Lacasa, C.M.; Soler, A.; Monserrat, A. 2025. Recomendaciones para el control de *Pterochloroides persicae* (Kholodkovskii) (Hemiptera: Aphididae), plaga emergente del almendro en el sureste español. *Phytoma*, 366: 138.

del Pino, M.; Martínez, V.; Alcázar, S.; Lacasa C.M.; Martínez, M.C.; Soler, A.; Monserrat, A. 2025. Situación fitosanitaria actual del cultivo del almendro: retos y amenazas. *Phytoma*, 366: 64 – 67.

Lacasa, C.M.; Martínez, V.; Alcázar, S.; Martínez, M.C.; Gavara, J.; del Pino, M.; Monserrat, A. 2025. Complejo de virosis en el cultivo del tomate en la Región de Murcia. *Phytoma*, 366: 100 – 103.

Lacasa, C.M.; Martínez, V.; Fernández, I.; Campillo, A.; del Pino, M. 2026. Normativa y estrategias para el control de la avispa del almendro, *Eurytoma amygdali* Enderlein *Vida Rural* (en prensa).

Monserrat, A.; Lacasa, C.M.; del Pino, M.; Martínez, V.; Alcázar, S.; Martínez, M.C. 2024. Principios básicos para el establecimiento de estrategias de manejo del virus rugoso del tomate ToBRFV. *Phytoma*, 361: 32-37.

Monserrat, A.; Lacasa, C.M.; Martínez, V.; Martínez, M.C.; del Pino, M.; Guerrero, M.M.; Alcázar, S.; Torres, J.; Soler, D. 2024. El virus rugoso del tomate: bases para una estrategia integrada de manejo. Ed. Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Medioambiental (IMIDA). La alberca, Murcia. 44 pp.

Comunicaciones a congresos:

del Pino, M.; Alcázar, S.; Martínez, V.; Lacasa, C.M.; Martínez, M.C.; Soler, A.; Monserrat, A. 2025. Manejo sostenible del tigre del almendro, *Monosteira unicosata* (Mulsant & Rey) (Hemiptera: Tingidae), en el sureste español. Libro de resúmenes del II Congreso de Agricultura Ecológica de la Región de Murcia, Cartagena, España, pp. 20.

del Pino, M.; Lacasa, C.M.; Monserrat, A. 2024. Prospección e identificación de virosis del tomate en la Región de Murcia. Libro de resúmenes del XXI Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología, Córdoba, España, pp. 196.

del Pino, M.; Lacasa, C.M.; Monserrat, A. 2025. A survey of main tomato crop viruses in Southern Spain. *International Advances in Plant Virology*, Murcia, Spain: pp. 91.

del Pino, M.; Lacasa, C.M.; Vallejos, N.; Rabadán, M.; Padilla, C.V.; Monserrat, A. 2024. Contribución del mirido *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) en la transmisión del virus rugoso del tomate. Libro de resúmenes del XXI Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología, Córdoba, España, pp. 238.

del Pino, M.; Martínez, V.; Alcázar, S.; Martínez, M.C.; Lacasa, C.; Soler, A.; Monserrat, A. 2024. Reemergencia del tigre del almendro, *Monosteira unicosata* (Mulsant & Rey) (Hemiptera: Tingidae), en el sureste español. Libro de resúmenes del XIII Congreso Nacional de Entomología Aplicada, Gijón, España, pp. 191.

Lacasa, C.M.; Martínez, M.C.; Martínez, V.; Fernández, I.; Alcázar, S.; Vallejos, N.; Rabadán, M.; Padilla, C.V.; del Pino, M.; Monserrat, A. 2024. Efecto de la desinfección del suelo sobre la persistencia de ToBRFV en restos vegetales. Libro de resúmenes del XXI Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología, Córdoba, España, pp. 284.

Lacasa, C.M.; Martínez, V.; Fernández, I.; Alcázar, S.; Vallejos, N.; Rabadán, M.; Padilla, C.V.; del Pino, M.; Monserrat, A. 2025. Evaluación de distintos tratamientos del suelo combinados con el uso de una variedad resistente en el control del virus rugoso del tomate ToBRFV. Libro de resúmenes del II Congreso de Agricultura Ecológica de la Región de Murcia, Cartagena, España, pp. 53.

Martínez, V.; Lacasa, C.; Soler, A.; del Pino, M.; Monserrat, A. 2024. Evolución de la colonización de la avispa del almendro, *Eurytoma amygdali* Enderlein (Hymenoptera: Eurytomidae), en la Región de Murcia. Libro de resúmenes del XIII Congreso Nacional de Entomología Aplicada, Gijón, España, pp. 230.



GLOBAL GROWTH
Desarrollo consciente

Divulgación de los resultados



Organiza:



Colaboran:



Instituto Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario y Forestal de Castilla-La Mancha
IRIAF



Más información:

<https://live.eventtia.com/es/encuentrophytomaalmendropistacho>

Colaboran:
 **IRIAF**
Instituto Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario y Forestal de Castilla-La Mancha
 **UCDAVIS**
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
 **imi**
Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Medioambiental
Secretaría Técnica: www.phytoma.com - comunicacion@phytoma.com - Tel. 34 963 826 511



GLOBAL GROWTH
Desarrollo consciente

Desarrollo de modelos sostenibles de
producción agrícola, ganadera y acuícola



Instituto Murciano de Investigación
y Desarrollo Agrario y Medioambiental

Muchas gracias por vuestra atención

Modesto del Pino Pérez

Investigador Agrario y Alimentario

Equipo de Protección de Cultivos, IMIDA

modesto.delpino@carm.es



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

