

INFORME ANUAL DE RESULTADOS

AÑO: **2023**

CÓDIGO PROYECTO: **23CTP1_3**

Comportamiento de portainjertos como patrones de variedades tradicionales de tomate en fibra de coco bajo invernadero

Área:	AGRICULTURA
Ubicación:	CIFEA Torre-Pacheco (Murcia)
Coordinación:	Plácido Varó, CIFEA Torre Pacheco
Autores:	Ricardo Gálvez, Fulgencio Sánchez y Joaquín Navarro, CIFEA Torre Pacheco
Duración:	Enero - diciembre 2023
Financiación:	Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020



“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”

Contenido

1. RESUMEN	3
2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	3
3. MATERIAL Y MÉTODOS.	4
3.1. Material vegetal	4
3.2. Ubicación del proyecto y superficie.	5
3.3. Sistema de cultivo	6
3.4. Parámetros evaluados.....	10
4. ACTUACIONES, RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	10
4.1 Producciones obtenidas	10
4.2. Parámetros de calidad.....	11
4.3. Evaluación injerto.....	12
5. CONCLUSIONES.	13
6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS.	13

1. RESUMEN

Se ha realizado un ensayo en invernadero y bajo sistema hidropónico, en sacos de fibra de coco con portainjertos de tomate, para conocer las posibles ventajas que este sistema pueda aportar. Se utilizan once variedades tradicionales de tomate seleccionadas en proyectos anteriores por su buen comportamiento en cultivo hidropónico, con patrones que actúan de portainjertos, a fin de determinar si mejoran su aptitud comercial respecto a las variedades sin portainjertos.

Respecto a los datos productivos, 2 variedades presentaron cifras de producción sensiblemente mayores en plantas injertadas: “Flor de Baladre” y “Muchamiel”. En cambio, en la variedad “Rosa de la Arboleja” la producción fue menor en las plantas injertadas. Respecto al número de frutos también se encuentran resultados dispares. En cuando a los datos de grados brix, se muestran bastante parecidos los obtenidos entre plantas injertadas y no injertadas de una misma variedad.

Se concluye que el uso de patrones portainjertos en variedades tradicionales de tomate cultivados en sustrato de fibra de coco posiblemente influye sobre la producción y calidad de los frutos, seguramente con un comportamiento diferente dependiendo de la variedad. Sería recomendable realizar un ensayo con un diseño estadístico robusto que permitiera poder obtener conclusiones más firmes.

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El tomate es una hortaliza especialmente relevante en los países mediterráneos, donde se llegan a consumir hasta 30 y 40 kilos por persona y año en Italia y España, respectivamente. Este gran consumo es debido tanto al empleo en fresco de esta hortaliza como a sus múltiples aplicaciones en la industria conservera en forma de frutos enteros o troceados, zumos, salsas, etc.

En anualidades anteriores se ha ensayado una treintena de cultivares de los bancos de germoplasma del IMIDA y del CIFEA, habiendo podido determinarse un buen comportamiento organoléptico de gran parte de ellas y una buena aceptación por parte del consumidor, aunque algunas de estas variedades no presentan buenas características comerciales para o que actualmente requiere el mercado.

En la anualidad de 2023 se ha realizado un ensayo en el mismo invernadero y bajo sistema hidropónico, en sacos de fibra de coco, pero con portainjertos de tomate, para conocer las posibles ventajas que este sistema pueda aportar. La técnica de injertar plantas sobre otras para aprovechar las cualidades positivas de ambas se conoce desde la antigüedad y es muy empleada en tomate.

Se ha realizado el cultivo de once variedades tradicionales de tomate seleccionadas en proyectos anteriores por su buen comportamiento en cultivo hidropónico, con patrones que actúan de portainjertos, a fin de determinar si mejoran su aptitud comercial respecto a las variedades sin portainjertos. Las condiciones del cultivo se asimilan a una producción integrada.

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

3.1. Material vegetal

Se han empleado 11 variedades tradicionales procedentes del BAGERIM (Banco de Germoplasma del Imida) y de la colección propia de semillas del CIFEA de Torre-Pacheco. El nombre y tipo varietal se m jistran en la tabla 1 y en la imagen 1.

Tabla 1. Variedades de tomate empleadas en el proyecto

Cultivar	Código	Tipo
Huevo Paloma Pequeño	Lyc0 58	Cherry rojo
Tomate Amarillo	Lyc0 220	Cherry amarillo
Cebralín	Lyc0 124	Cherry listado
De la Vega	Lyc0 213	Liso, mediano aperado
Tomate de mesa	Lyc0 204	Gruoso liso
Corazón de Buey	Lyc0 161	Gruoso acostillado aperado
Tomate Rizado negro	Lyc0 282	Gruoso, acostillado
Muchamiel	Lyc0 94	Gruoso acostillado
Flor de Baladre	Lyc0 168	Gruoso con hombros
Rosa de la Arboleja	Lyc0 190	Gruoso con hombros
Redondo negro	Lyc0 77	Gruoso



Imagen 1. Variedades de tomate utilizadas

Como patrón portainjertos se utilizó la variedad comercial DRO-141TX, de la empresa de semillas De Ruiter (Bayer). Este patrón, además de precocidad y vigorosidad se caracteriza por presentar alta resistencia a las enfermedades: ToMV:0-2/Fol:1,2/For/Pl/Va:1/Vd:1, y resistencia intermedia nematodos (Ma/Mi/Mj).

El germinado en semillero e injerto en plántula se llevó a cabo en la empresa Semilleros La Sala. Se injertaron la mitad de las plantas de cada variedad, manteniendo la otra mitad sin injertar para establecer comparaciones.

3.2. Ubicación del proyecto y superficie.

Se ubica en el CIFEA de Torre Pacheco, en el Polígono 19 parcela 9000 (imagen 2). La superficie del ensayo ha sido de 240 m².



Imagen 2. Ubicación de la parcela demostrativa de cultivo.

3.3. Sistema de cultivo

El cultivo se ha realizado en un invernadero frío, tipo multitúnel de 23 x 16 m, con altura lateral bajo canal de 4 metros y máxima cenital de 4,5 metros. Ventilación cenital y lateral por uno de sus laterales. Paramentos laterales de policarbonato y cubierta de polietileno de 800 galgas. Superficie total del suelo cubierta de malla anti hierbas de color verde, opaca a la luz y permeable al agua.

El substrato empleado son tablas de fibra de coco reutilizada, utilizadas el año anterior para un cultivo de lechuga en el 2023. Las tablas se colocan sobre rejillas de polietileno colocadas en el interior de canaletas que recogen el drenaje procedente del agua de riego, esta agua de drenaje va un canal de desagüe que desemboca en un depósito, para su reutilización posterior. Las tablas de fibra de coco de 1 metro de longitud están dispuestas en filas pareadas con separación de 0,5 m entre ellas y pasillos de 1, 25 m, entre filas, completándose un total de 12 filas de 16 tablas, cada una. Se disponen 3 plantas por tabla de fibra de coco.

El trasplante se llevó a cabo el 10 de enero. Se dispusieron en filas contiguas plantas injertadas y plantas sin injertar de la misma variedad, para poder realizar una comparación visual del comportamiento agronómico. La distribución de la plantación se indica en el siguiente plano:

Plano distribución variedades de tomate

P A S I L L O	HUEVO PALOMA	CHERRY AMARILLO
	HUEVO DE PALOMA INJERT	CHERRY AMARILLO INJERTAD
REDONDO NEGRO	CEBRALIN	
REDONDO NEGRO INJERTADO	CEBRALIN INJERTADO	
RIZADO NEGRO	TOMATE DE LA VEGA	
RIZADO NEGRO INJERTADO	TOMATE DE LA VEGA INJERT	
DE MESA ROSA ARBOLEJA	MUCHAMIEL	
MESA INJ	ROSA ARBOLEJA INJE	MUCHAMIEL INJERTAD
DE MESA	CORAZÓN BUEY	FLORES BALADRE
MESA INJ	CORAZÓN BUEY INJE	FLORES BALADRE INJERT

PUERTA

Para el aporte de la fertirrigación se utilizan goteros de botón autocompensantes de 2 lt.h⁻¹, con micro tubo y piqueta a cada planta.

Se hidratan las tablas antes de la plantación y comienzan los riegos con el trasplante, al principio 3 riegos diarios de 3 minutos, que se van incrementando hasta llegar a 24 riegos diarios de entre 3 y 6 minutos, dependiendo del porcentaje de drenaje. El aporte de agua diario depende del porcentaje de agua drenada, este debe estar entre el 15 y 25 %, reduciéndose en época de recolección, para incrementar salinidad en las raíces y al 40 %, en los primeros días de plantación.

La CE de salida se ha mantenido entre 1,5 mmhos.cm⁻² al principio hasta 2,9 al comienzo desde la recolección y el pH entre 5,5 y 6,1.

Se utiliza un cabezal de riego con programador y control de pH y CE, utilizando cuatro tanques para soluciones nutritivas y micro elementos y uno para el ácido. Los fertilizantes empleados han sido: Fosfato mono potásico, Nitrato cálcico, Nitrato potásico, Ácido nítrico y micro elementos. Las soluciones se concentran un 5 %.

Las plantas se conducen a una guía, entutorándolas mediante carrete de hilo de rafia a un emparrillado de alambre dispuesto a 3,5 metros de altura. Las plantas se despuntan al llegar al emparrillado de alambre que sujeta el hilo de entutorar, sobre los 3,5 metros de altura. (Imagen 3).



Imagen 3. Labores de destallado y entutorado en las plantas de tomate.

Para la polinización se utilizan abejorros (*Bombus terrestris*), colocando dos colmenas, durante el ciclo productivo, febrero y abril. Se han utilizado dos sublimadores de azufre durante 3 horas al día, entre la 1 y las 4 horas, durante los meses de abril a junio. Colocación de placas cromotrópicas negras para tuta absoluta y placas amarillas para la mosca blanca.

Los insectos útiles utilizados, han sido:

- En febrero y abril se suelta de *Nesidiocoris tenuis*, para mosca blanca, polilla minador, trips y araña roja y sobre las plantas de tomate, *Ephestia kuehniella* & *Artemesia* sp, para su alimentación. (Imagen 4)



Imagen 4. Suelta de *Nesidiocoris tenuis* en el cultivo de tomate.

Los tratamientos fitosanitarios realizados (imagen 5) han sido:

- Bacillus Thuriensis
- Azufre
- Tensomax
- Altacor
- Spiromesifen.



Imagen 5. Realización de tratamiento fitosanitario.



3.4. Parámetros evaluados

Para la toma de datos se muestrean los frutos de 6 plantas de cada cultivar injertado y sin injertar, de los que se mide, el número de frutos, peso y grados Brix.

La recolección comienza el 25 de abril de 2023, de forma escalonada según cultivar, siendo los tipos cherry los más precoces, dando por finalizada la recolección a efectos del ensayo, el 8 de junio.

4. ACTUACIONES, RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Producciones obtenidas

Se obtuvo la producción de las 5 primeras cosechas, el peso, el número de frutos y el peso medio de los frutos. Los resultados de cada variedad, injertada y sin injertar se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Producción total, número de frutos y peso medio de frutos obtenido en de cvada variedad injertada y sin injertar.

VARIEDAD	INJERTADA	Peso total (Kg)	Nº Frutos total	Peso medio fruto (gr)
MUCHAMIEL	NO	14,6	99	148
MUCHAMIEL	SI	22,1	118	188
ROSA ARBOLEJA	NO	16,0	48	334
ROSA ARBOLEJA	SI	12,6	35	359
FLOR BALADRE	NO	13,6	35	390
FLOR BALADRE	SI	18,2	44	413
REDONDO NEGRO	NO	9,0	136	66
REDONDO NEGRO	SI	8,9	151	59
DE LA VEGA	NO	15,0	87	172
DE LA VEGA	SI	13,6	62	220
RIZADO NEGRO	NO	14,5	96	151
RIZADO NEGRO	SI	14,1	87	162
CEBRALÍN	NO	7,0	308	23
CEBRALÍN	SI	7,1	352	20
AMARILLO	NO	7,1	497	14
AMARILLO	SI	7,2	493	15
HUEVO PALOMA	NO	8,3	889	9
HUEVO PALOMA	SI	8,7	808	11
CORAZÓN BUEY	NO	17,8	96	185
CORAZÓN BUEY	SI	17,2	100	172
DE MESA	NO	12,6	104	122
DE MESA	SI	10,3	96	108

Los resultados en producción son dispares en cuanto a la influencia del injerto sobre la producción de las plantas, observándose que en unas variedades la producción fue mayor en plantas injertadas, y en otras sucedió lo contrario.

4.2. Parámetros de calidad

Se tomaron muestras de 3 frutos, en las dos primeras cosechas. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Grados brix obtenidos en frutos maduros de tomate

CULTIVAR	INJERT.	°Brix
HUEVO PALOMA	NO	9,5
HUEVO PALOMA	SI	9,1
AMARILLO	NO	10,2
AMARILLO	SI	9,2
CEBRALÍN	NO	7,2
CEBRALÍN	SI	8,4
REDONDO NEGRO	NO	7,2
REDONDO NEGRO	SI	6,9
DE LA VEGA	NO	5,0
DE LA VEGA	SI	5,1
RIZADO NEGRO	NO	5,9
RIZADO NEGRO	SI	5,8
DE MESA	NO	5,3
DE MESA	SI	4,7
MUCHAMIEL LY94	NO	3,8
MUCHAMIEL LY94	SI	5,1
CORAZÓN BUEY	NO	5,9
CORAZÓN BUEY	SI	5,6

FLOR BALADRE	NO	4,5
FLOR BALADRE	SI	5,0
ROSA ARBOLEJA	NO	4,9
ROSA ARBOLEJA	SI	5,1

4.3. Evaluación injerto

Respecto a los datos productivos, 2 variedades presentaron cifras de producción sensiblemente mayores en plantas injertadas: “Flor de Baladre” y “Muchamiel”. En cambio, en la variedad “Rosa de la Arboleja” la producción fue menor en las plantas injertadas. Respecto al número de frutos también se encuentran resultados dispares. En cuando a los datos de grados brix, se muestran bastante parecidos los obtenidos entre plantas injertadas y no injertadas de una misma variedad.

La ausencia de repeticiones no permite conocer si estas diferencias son significativas estadísticamente, y por ende conocer si el injerto influyó de manera clara sobre los parámetros productivos y de calidad. Sin embargo sí que sugieren la existencia de diferencias y una influencia del patrón portainjertos en los resultados del cultivo en fibra de coco y ausencia de patógenos en suelo. A nivel visual también se apreció que las plantas injertadas soportaron mejor las condiciones de estrés hídrico que las plantas no injertadas.

Al final del cultivo se extrajeron las raíces de plantas injertadas y no injertadas, de la misma variedad, para su comparación visual (Imagen 6). Se apreció claramente que las plantas injertadas desarrollaron un sistema radicular mucho mayor y más vigoroso (Imagen 7).



Imagen 6. Extracción de las raíces de plantas para visualización sistema radicular.



Imagen 7. Comparación sistema radical variedad “muchamiel” en plantas sin injertar (arriba) y plantas injertadas sobre patrón DRO141 (abajo).

5. CONCLUSIONES.

El uso de patrones portainjertos en variedades tradicionales de tomate cultivados en sustrato de fibra de coco posiblemente influye sobre la producción y calidad de los frutos, seguramente con un comportamiento diferente dependiendo de la variedad. Sería recomendable realizar un ensayo con un diseño estadístico robusto que permitiera poder obtener conclusiones más firmes. También sería interesante probar otras variedades portainjertos, pues pueden influir de forma distinta sobre las mismas variedades que el patrón aquí ensayado (DRO141TX).

6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS.

A lo largo del ciclo de cultivo se recibieron varias visitas de técnicos y agricultores interesados en el cultivo de variedades tradicionales de tomate.

El 26 de abril de 2023 se realizó una jornada técnica, cuyo programa fue el siguiente:

Programa:

Horario	Título de la ponencia	Ponente	Cargo que ocupa	entidad	Observac.
17:00-17:30	Visita al ensayo en campo del proyecto "Comportamiento de portainjertos como patrones de variedades tradicionales de tomate en fibra de coco bajo invernadero"				
17:30	Inauguración de la Jornada	D ^a María Remedios García	Directora General de Agricultura, Industria Alimentaria y Cooperativismo Agrario.	Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca.	
17:40-18:00	Experiencias sobre cultivo de variedades tradicionales de tomate en el CIFEA de Torre-Pacheco.	Plácido Varó	Director del CIFEA de Torre-Pacheco	Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca.	
18:00-18:10	Presentación del libro: "Comportamiento de variedades tradicionales de tomate en fibra de coco bajo invernadero en el Campo de Cartagena"	Joaquín Navarro	Ingeniero Agrónomo del CIFEA de Torre-Pacheco	Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca.	Se obsequiará a todos los asistentes con un ejemplar del libro.
18:10-18:30	Valorización de variedades locales de tomate en Galicia. Recuperación, conservación e introducción en la cadena alimentaria.	Alfredo Taboada	Ingeniero Agrónomo del Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo, Galicia	Agencia Gallega de la Calidad Alimentaria. Consellería do Medio Rural de la Xunta de Galicia	

18:30-18:50	Introducción de resistencia genética a virus en variedades tradicionales de tomate.	Santiago García	Investigador del Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental. Universidad	Escuela Técnica Superior de Orihuela. Universidad Miguel Hernández	
18:50-19:10	Construir el futuro con la tradición del pasado.	Javier Bardés	Director nacional de la Oferta de Productos de frutas y verduras de ALCAMPO	ALCAMPO S.A.	
19:10-19:30	Ruegos y preguntas	Todos los ponentes			

La jornada de grabó íntegramente y se encuentra disponible en el canal de youtube del SFTT. El enlace es el siguiente:

<https://youtu.be/DGBuddluJ24?si=j485HneEpmExqWZI>

Durante la misma se pudieron degustar tomates de todas las variedades cultivadas en el ensayo (Imágenes 8 y 9)





Imagen 8. Técnicos del Cifea de Torre-Pacheco preparando la Jornada Técnica.



Imagen 9. Tomates expuestos e identificados por variedad para su degustación por los asistentes a la Jornada Técnica celebrada el 26 de abril de 2023.