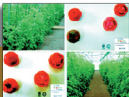




Ensayo de nuevas variedades y portainjertos de tomate en invernadero





ENSAYO DE NUEVAS VARIEDADES Y PORTAINJERTOS DE TOMATE EN INVERNADERO

Celestino Méndez Piña
S.A.T. Coara

Rafael López Martínez
Consejería de Agricultura y Agua

Edita:

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua
© Copyright / Derechos reservados

Coordina y distribuye:

Dirección General de Modernización de Explotaciones y Capacitación Agraria.
Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica.
Plaza Juan XXIII, s/n - 30071 Murcia.

Preimpresión:

CompoRapid, S.L.

Impresión:

Pictografía, S.L.

Depósito Legal:

MU-2120-2006

Se autoriza la reproducción total o parcial citando la fuente

1. Introducción

La presencia en los últimos años de numerosos virus que afectan a nuestras plantaciones de tomate entre los que destacan, por la gravedad de los daños que causan, el virus del rizado amarillo del tomate o virus de la cuchara (**TYLCV**) y el virus del mosaico del pepino dulce (**PepMV**), han obligado a nuestros agricultores a tener que abandonar el cultivo de muchas variedades con altos rendimientos y calidad comercial, pero sin tolerancias a estas virosis, y a dotar también a sus instalaciones de barreras físicas para impedir el paso de insectos vectores de estas virosis, especialmente la mosca blanca ***Bemisia tabaci***.

Para llevar a cabo los ensayos de valoración de nuevo material vegetal, que campaña tras campaña se oferta a los agricultores y que la nueva situación sanitaria del cultivo demanda, se puso en marcha en 1997, un programa de colaboración para la introducción de tecnologías entre la Consejería de Agricultura y Agua y S.A.T. Coara que dio como fruto la creación del Centro de Demostración y Transferencia Tecnológica en Horticultura "Ramonete", al que año tras año se le ha ido dotando de las instalaciones precisas para llevar a cabo estos ensayos con el rigor agronómico preciso así como la introducción de nuevas técnicas de cultivo más respetuosas con el medio ambiente.



Vista general de los invernaderos.

Todos los ensayos y demostraciones que se plantean en estas instalaciones, se llevan a cabo bajo las mismas condiciones de producción que en las explotaciones de los agricultores de la comarca. Esta circunstancia, y la inmediatez de los resultados obtenidos, permite una rápida transferencia de los mismos a los socios de S.A.T. Coara, Coaguilas, S.C.L. y Coexma, S.C.L., que a través de FECAMUR, también participan directamente en el planteamiento y seguimiento de estos ensayos.

El conocer el comportamiento agronómico de las nuevas variedades y del resultado de su comercialización posterior, a través de los canales de distribución y venta de la propia S.A.T., permite a los técnicos y agricultores disponer de unos valiosos datos a la hora de aconsejar y decidir la plantación de este nuevo material vegetal en su explotación, y sobre todo, saber con anterioridad los problemas de cultivo que se van a presentar, así como tener una idea aproximada de la rentabilidad prevista.

Esta publicación forma parte de las actividades desarrolladas dentro del citado programa de colaboración durante la campaña 2005/2006. Se ha estudiado el comportamiento y valoración de 12 variedades de tomate, tolerantes al virus de la cuchara (**TYL-CV**) y de 8 variedades de portainjertos. El principal objetivo de la misma es divulgar los resultados conseguidos y mejorar la calidad comercial y sanitaria de nuestra futura producción de tomate.

En el ensayo de variedades se ha empleado como testigo la variedad Boludo, mientras que en el ensayo de portainjertos se ha utilizado la variedad Beaufort, ambas muy introducidas en las explotaciones de la zona.

2. Características del Centro de Demostración y Transferencia Tecnológica en Horticultura “Ramonete”

2.1. CABEZAL DE RIEGO

El centro cuenta con una moderna instalación de riego localizado de alta frecuencia con programadores automáticos. El cabezal está controlado por un ordenador donde se introducen los porcentajes para cada depósito de fertilizante, tiempo de duración y horario de riego.



Fig. 2.1. Detalle del cabezal de riego.

2.2. INVERNADEROS EXPERIMENTALES

El Invernadero experimental nº 1, es una construcción tipo multitúnel simple con una superficie de 960 m², tiene una altura a la canal de 2,5 m. y en la cumbrera de 4,5 m. En su interior está dividido en tres módulos de 320 m² y el cultivo se desarrolla con un marco de plantación de 2,50 x 0,40 m, con una densidad de 20.000 tallos por hectárea.

Los frontales están cubiertos de policarbonato semiondulado suntuf plus, y tanto las bandas como la cubierta son de polietileno tricapa de 800 galgas; el cerramiento de esta instalación, totalmente hermético, conlleva una disminución en tratamientos fitosanitarios



Fig. 2.2. Vista exterior del Invernadero Experimental nº 1.

debido a la escasa entrada de insectos perjudiciales.

Dispone de los siguientes sistemas totalmente automatizados: pantalla térmica y de sombreo, sistema de humidificación mediante combinación de aire comprimido y agua que permite a su vez realizar tratamientos fitosanitarios, calefacción por aerotermo y ventilación a través de ventanas cenitales, una por cada módulo, que se accionan automáticamente por un controlador de temperatura y un anemómetro situado en el exterior.

El Invernadero Experimental nº 2, es del “Modelo capilla 9.60 serie XR-M”, con una superficie total de 1.152 m², dividido en tres módulos de 384 m² (9,60 x 40 m.), tiene una altura a la canal de 3,5 m. y de 6 m. en la cumbre.

El cerramiento de los frontales y bandas son de policarbonato semiondulado suntuf plus, que mejoran considerablemente el hermetismo. La cubierta del invernadero es de polietileno tricapa de 800 galgas de espesor.

En este invernadero existe una estación de control de parámetros climáticos (temperatura de suelo, temperatura ambiental, luminosidad y humedad relativa), los cuales se registran de forma continua en un programa informático. Estos datos están disponibles en la web del Servicio de Información Agraria de Murcia (SIAM).

Recientemente se ha instalado un sistema de humidificación mediante pulverizadores, asistido por aire comprimido que permite también efectuar tratamientos fitosanitarios.



Fig. 2.3. Vista exterior del Invernadero experimental nº 2.



Fig. 2.4. Estación de control climático.



Fig. 2.5. Instalación para humidificación y tratamientos fitosanitarios.

2.3. OTRAS INSTALACIONES

El Centro se complementa con instalaciones para cultivos en malla, denominadas Malla experimental nº 1, nº 1-A y nº 2. Son construcciones realizadas a modo de los clásicos invernaderos denominados tipo parral, con cubierta a dos aguas, cumbre central y multimodular.

La Malla experimental nº 1 es de nylon de color blanco, con entramado de **6x6 hilos/cm²** y una superficie total de construcción de **2.655 m²**.

La Malla experimental nº 1-A, es una división de la anterior, donde se ha sustituido el cerramiento de 6x6 hilos/cm² por una malla de **10x20 hilos/cm²**, no fotoselectiva, con una superficie total de **1.000 m²**.

La Malla experimental nº 2 es de nylon blanco, con tratamiento fotoselectivo, denominada Bionet, con cuadros de **10x20 hilos/cm²** y una superficie total de construcción de **700 m²**.



Fig. 2.6. Vista exterior de la Malla experimental nº 1.



Fig. 2.7. Vista exterior de Malla experimental nº 1-A.



Fig. 2.8. Vista exterior de la Malla experimental nº 2.

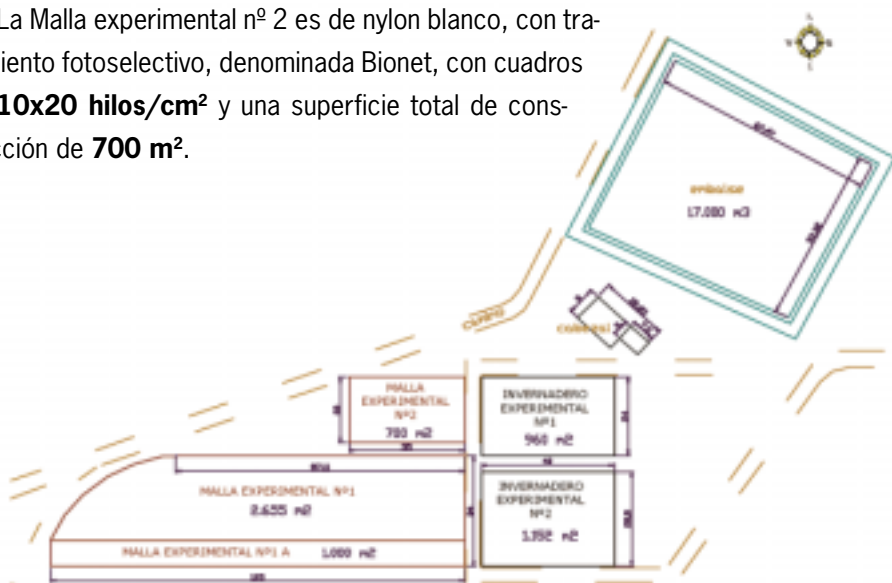


Fig. 2.9. Plano de las instalaciones del Centro.

3. Características del cultivo

3.1. UBICACIÓN

El C.D.T.T. en Horticultura “Ramonete”, está ubicado en el término municipal de Lorca (Murcia), en el paraje denominado Finca “El Patio”, perteneciente a la pedanía de Puntas del Calnegre.

3.2. CLIMATOLOGÍA

La proximidad de la finca al mar Mediterráneo permite disfrutar en la zona de un invierno suave con muy pocos días de frío y de un verano caluroso, suavizado por la brisa del mar.

Los registros medios de temperatura, humedad y pluviometría durante el ciclo de cultivo del tomate de invernadero en los meses ensayados (16 de Septiembre – 28 de Abril), figuran en el tabla 1.

Tabla 1. Datos climatológicos.

FECHA	Tªmedia (°C)	HR (%)	Pluviometría (mm)
SEPTIEMBRE/2005	22,90	71,40	32,60
OCTUBRE/2005	20,40	73,50	4,90
NOVIEMBRE/2005	15,10	64,70	35,60
DICIEMBRE/2005	12,90	67,30	11,50
ENERO/2006	11,10	73,30	58,80
FEBRERO/2006	11,90	70,50	15,20
MARZO/2006	15,40	64,80	2,40
ABRIL/2006	17,70	70,70	32,10

Fuente: SIAM

3.3. SUELO

Los invernaderos disponen de un suelo con textura fina y tipo franco-arenoso (arena 64%, limo 25% y arcilla 11%).

El contenido en suelo de cloruros, sulfatos y sodio asimilable son bajos, especialmente este último. El porcentaje de caliza total es del 15,72%, el nivel de materia orgánica es

bajo, frente a los niveles de fósforo asimilable que son altos, típico de estos suelos. Los cationes calcio y magnesio presentan niveles medios, al igual que los micronutrientes asimilables, hierro, manganeso, zinc, etc. Características muy típicas de un suelo de esta zona de Lorca.

3.4. ACONDICIONAMIENTO DEL SUELO

Las raíces del tomate, en las variedades cultivadas, pueden extenderse superficialmente sobre un diámetro de 1,5 m y alcanzar más de 0,5 m de profundidad, aunque generalmente el 70% de las raíces se localizan a menos de 20 cm de la superficie.

En primer lugar se realizó un desfonde-topeado del terreno con una profundidad de 40 cm. Esta labor se complementó con una corrección física mediante un enarenado a base de arena de rambla en cantidades entre 60-80 m³/1.000 m² cubiertos.

Con estas dos operaciones se mejora el terreno para evitar los graves problemas que supone un mal drenaje y la posterior asfixia radicular.

Por último, se realiza biofumigación+solarización ⁽¹⁾ del suelo desde principios de Julio hasta finales de Agosto.



Fig. 3.1. Solarización en Invernadero experimental nº 1.

(1) El método consiste en aplicar una capa de estiércol fresco de cama de oveja, a razón de 10 Kg. /m², de esta forma se alcanza un nivel mínimo del 2% de materia orgánica en los primeros 25cm de perfil del suelo. Se incorpora con una labor de cultivador y una vez mezclado se procede a dar un riego abundante. A continuación se extiende la lámina de polietileno transparente de 200 galgas de espesor, enterrando bien los bordes de las lonas. De este modo se consigue aumentar la temperatura del suelo por encima de los 50 °C en las horas de mayor insolación. Durante la descomposición de la materia orgánica por la acción de los microorganismos del suelo, se producen gran cantidad de compuestos orgánicos volátiles y gases tóxicos como el amonio, nitratos, sulfhídrico, fenoles, taninos, etc. que tienen una gran capacidad para controlar de manera efectiva hongos, nematodos y plantas adventicias.

3.5. FERTIRRIGACIÓN

Las plantas se riegan por el sistema de riego localizado mediante manguera de polietileno con goteros insertados, autocompensantes, a una distancia de 0.40 m. y un caudal de 3l/h. El agua procede de la planta desaladora “Virgen del Milagro” de Mazarrón. En la tabla 2 se detallan los resultados del análisis del agua empleada en el riego de los invernaderos.

Tabla 2. Análisis del agua de riego.

Determinaciones	Resultados
pH	7,40
C.E. (mmhos/cm)	1,345
Sales totales disueltas (gr/l)	0,661
Indices Secundarios	
S.A.R.	9,657
C.S.R./EATON	- 0,358
Dureza (°F)	8,196
Indice de Scott	6,522
Indice de Langelier	- 0,856
Relación Calcio/Magnesio	0,467
Relación Calcio/Sodio	0,060

En la tabla 3 se detalla el Plan de fertirrigación de los Invernaderos experimentales nº 1 y nº 2, definido por intervalo d.d.t. (días después del trasplante), basado en las U.F. definidas en las Normas técnicas de producción integrada en tomate, adaptado a los porcentajes de solución madre para riego con máquina automática, indicando para cada porcentaje su C.E. y pH ideal.

3.6. PODAS, ENTUTORADO Y POLINIZACIÓN

En la poda se deja crecer el tallo inmediatamente anterior al primer ramillete, por lo que el entutorado es a dos tallos. Se utilizan “roller-gancho”, consistente en un carrete con hilo de rafia que permite hacer descender la planta a medida que va creciendo, arrastrándolas por el suelo tras su poda y deslizando el soporte a lo largo de la guía.

La polinización se realiza exclusivamente mediante colmena de abejorros (**Bombus terrestris**).

Tabla 3. Tabla de fertirrigación. Invernadero experimental nº 1.

Intervalo d.d.t.	Riego		UF / Ha					Incremento	
	Nº Riegos	m ³ Totales	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	C.E.	
0-15	6	17,28	4,19	4,06	10,18	1,80	2,52	0,30	
16-30	8	23,04	7,20	6,77	14,97	5,23	3,36	0,40	
31-45	8	23,04	12,04	12,19	29,95	8,05	3,36	0,75	
46-60	10	28,80	12,70	12,19	29,95	8,65	4,20	0,60	
61-75	10	28,80	20,92	12,19	45,52	8,65	4,20	0,83	
76-90	7	20,16	29,70	12,19	50,31	7,75	4,58	1,45	
91-105	7	20,16	29,70	12,19	50,31	7,75	4,58	1,45	
106-120	5	14,40	34,77	12,19	55,10	7,96	4,14	2,28	
121-135	5	14,40	40,18	12,19	55,10	10,38	4,96	2,49	
136-150	6	17,28	40,80	12,19	55,10	10,68	5,79	2,09	
151-165	8	23,04	39,72	6,77	55,10	10,47	5,81	1,40	
166-180	10	28,80	35,97	6,77	45,52	10,27	5,02	0,98	
181-195	12	34,56	35,63	6,77	45,52	10,06	5,04	0,80	
196-210	12	51,84	25,53	6,77	34,74	8,63	7,56	0,39	
211-225	12	51,84	24,74	5,42	25,16	8,63	7,56	0,33	
Total:		397,44	403,57	140,83	602,55	133,95	85,28		

Tabla 4. Tabla de fertirrigación. Invernadero experimental nº 2.

Intervalo d.d.t.	Riego		UF / Ha					Incremento	
	Nº Riegos	m ³ Totales	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	C.E.	
0-15	6	21,60	4,24	4,33	10,54	1,80	2,52	0,32	
16-30	8	28,80	7,02	7,58	15,33	4,98	3,36	0,41	
31-45	8	28,80	11,73	11,92	30,67	6,92	3,36	0,73	
46-60	10	36,00	12,38	11,92	30,67	7,52	4,20	0,59	
61-75	10	36,00	20,25	11,92	45,04	7,52	4,20	0,80	
76-90	7	25,20	29,68	11,92	49,83	6,94	4,25	1,43	
91-105	7	25,20	29,68	11,92	49,83	6,94	4,25	1,43	
106-120	5	18,00	34,62	11,92	54,63	7,96	4,06	2,26	
121-135	5	18,00	40,39	11,92	54,63	9,90	4,72	2,47	
136-150	6	21,60	39,97	11,92	54,63	10,20	6,12	2,05	
151-165	8	28,80	40,32	7,58	54,63	10,80	5,32	1,43	
166-180	10	36,00	35,44	7,58	45,04	10,75	4,85	0,98	
181-195	12	43,20	34,97	7,58	45,04	10,06	5,04	0,80	
196-210	12	64,80	25,10	6,50	35,46	7,98	7,56	0,38	
211-225	12	64,80	25,27	4,33	24,92	7,98	7,56	0,32	
Total:		496,80	400,86	140,83	600,88	127,25	83,97		

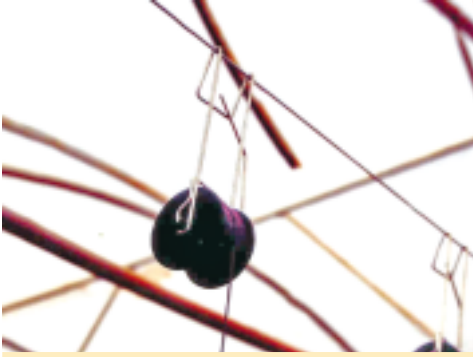


Fig. 3.2. Detalle del Roller-gancho utilizado en el entutorado.



Fig. 3.3. *Bombus terrestris* polinizando una flor de tomate durante los ensayos.

3.7. PLAGAS, ENFERMEDADES Y FISIOPATÍAS MÁS IMPORTANTES EN EL CULTIVO DEL TOMATE

Plagas:

Son varias las plagas que habitualmente atacan al cultivo del tomate y que provocan daños de cierta consideración económica, entre ellas podemos destacar:

- *Tetranychus urticae*. Araña roja: daños debidos a su alimentación, por picaduras. Grandes poblaciones pueden producir la desecación, defoliación y muerte de plantas.
- *Vasates lycopersici* (*V. destructor*, *Eriophies lycopersici*). Acariosis bronceada o seca del tomate: produce bronceado “russeting” y hendiduras longitudinales en el tallo, amarilleo internerval del haz, que se vuelve marrón y acartonado en las hojas, éstas pueden caer, pero no se pliegan, los daños en los frutos se manifiestan en forma de costras bronceadas.
- *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*. Moscas blancas: la segunda es la más problemática al transmitir, entre otros, el virus de la cuchara (TYLCV).
- *Aphis gossypii* (Glover) y en menor medida *Myzus persicae* (Glover). Pulgones: de manera indirecta son transmisores del CMV y PVY, otros daños directos son la reducción del desarrollo de la planta.
- *Liriomyza bryoniae*, *L. huidobrensis*, *L. strigata* y *L. trifolii*. Minadores: los daños producidos son como resultado del desarrollo y alimentación de las larvas a través de minas o galerías, ocasionando una disminución de la capacidad fotosintética de la planta.

- *Spodoptera exigua* y *Spodoptera littoralis*, especies del género *Plusia* spp., y ocasionalmente *Heliothis* spp. Orugas: causan daños durante la alimentación por el consumo de hojas y ocasionalmente en la superficie de los frutos.
- *Franklinilla occidentalis*. Trips: produce daños indirectos por la transmisión del virus del bronceado del tomate (TSWV).

Otras plagas:

Los nematodos del género *Meloidogyne* son los únicos que causa daños de importancia económica al tomate.

Enfermedades causadas por hongos:

Son muchos y variados los hongos que pueden ocasionar algún tipo de daño al cultivo de tomate, un caso especial son las enfermedades de semillero (*Pythium*), que pueden provocar graves pérdidas económicas y ser foco de expansión de nuevos patógenos.

- *Fusarium oxysporum* f.sp., *Verticillium alboatrum* y *Verticillium dahliae*. Alteraciones en raíces y tallo: producen enfermedades vasculares.
- *Leveillula taurica* (Lev.) Arn. Oidio y *Phytophthora infestans* (Mont.) de By Miltiu: son hongos que atacan al follaje.

En el caso del Oidio, los síntomas que aparecen son manchas amarillas en el haz que se necrosan por el centro observándose un fieltro blanquecino por el envés. En situaciones de fuerte ataque la hoja se seca y se desprende. Su desarrollo óptimo se produce a 20-25 °C y una humedad relativa del 60-70%.

- *Alternaria* sp. (*Colletotrichum coccodes* (Wallr.) Hugues, *C. atramentarium* (Berk. Br.) Taub) y *Botrytis cinerea* Pers: hongos responsables de las podredumbres de los frutos.

Los ataques de *Alternaria* en pleno cultivo producen lesiones que pueden aparecer tanto en hojas como tallos, frutos y pecíolos. En hoja se producen manchas pequeñas circulares o angulares, con marcados anillos concéntricos. Los frutos son atacados a partir de las cicatrices del cáliz, provocando lesiones pardo-oscuros ligeramente deprimidas y recubiertas de numerosas esporas del hongo. La esporulación está favorecida por noches húmedas seguidas de días soleados y con temperaturas elevadas.

Por otro lado, los daños causados por *Botrytis* son de gran consideración. Puede comportarse como parásito y saprofito. En plántulas produce damping-off. En ho-

jas y flores se producen lesiones pardas. En frutos tiene lugar una podredumbre blanda (más o menos acuosa), en los que se observa el micelio gris del hongo. Las principales fuentes de inóculo las constituyen las conidias y los restos vegetales que son dispersados por el viento, salpicaduras de lluvia, gotas de condensación en plástico y agua de riego. La temperatura, la humedad relativa y fenología influyen en la enfermedad de forma separada o conjunta. La humedad relativa óptima oscila alrededor del 95% y la temperatura entre 17 °C y 23 °C.

Enfermedades virales:

La incidencia de enfermedades de etiología viral en todos los cultivos es un hecho bastante patente y conocido a todos los niveles en estos últimos años. Las que han tenido una mayor incidencia sobre los cultivos de tomate en los últimos años son, agrupadas según el tipo de transmisión:

- Pulgones: **CMV** – Virus del mosaico del pepino,
- Mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn): **TYLCV** – Virus de la cuchara.
- Trips: **TSWV** – Virus del bronceado del tomate,
- Transmisión mecánica: **ToMV** – Virus del mosaico del tomate y **PepMV** – Virus del mosaico del pepino dulce.

En las últimas campañas la incidencia del **PepMV** está siendo mas agresiva. Su presencia en España se detectó en el año 2000, extendiéndose rápidamente por las zonas productoras de tomate de toda la región de Murcia.

La manifestación del **PepMV** depende del sistema de cultivo, forma de conducir las plantas, fecha de plantación, estado de desarrollo, condiciones ambientales, época del año y comportamiento de la variedad. En algunos ciclos de cultivo, plantaciones infectadas, pueden no presentar sintomatología.

Entre la gran variabilidad de síntomas figuran los abullonados de hojas y brotes tiernos, la falta de desarrollo de las plantas, decoloraciones y manchas amarillas en hojas, tallos y cáliz de los frutos. El síntoma más característico se observa durante el viraje de color, los frutos maduros muestran el llamado “jaspeado”, producido por una distribución irregular de su coloración roja, lo que da lugar a frutos de inferior calidad, de aspecto visual no agradable y que los hacen no aptos para la comercialización. Este síntoma se acentúa cuando se producen desequilibrios nutricionales.

La transmisión se produce con extrema facilidad por contacto, de una planta enferma a otra por contacto directo entre ellas, por semillas infectadas, por el contacto entre los abejorros empleados en la polinización, y sobre todo, por las herramientas y útiles de trabajo, ropa, material de riego, etc. El virus permanece en los restos vegetales contaminados, así como en cualquier superficie (plásticos, estructuras, herramientas, etc.). En condiciones secas va perdiendo su capacidad infecciosa.

El control del PepMV depende fundamentalmente de las medidas que adopte cada agricultor en su propia plantación, siguiendo las indicaciones adecuadas para que el virus no se introduzca en la plantación o no se extienda dentro de la misma si es el caso, también deberá seguir las medidas apropiadas para erradicar el virus en las parcelas infectadas.

Enfermedades bacterianas:

Aunque *Clavibacter michiganensis ssp* presenta manifestaciones foliares, son *Xanthomonas campestris pv. versicatoria* y *Pseudomonas syringae pv. Tomato*, las bacterias causantes de daños típicos en la parte aérea de la planta. Originan enfermedades conocidas comúnmente como “peca bacteriana” y “mancha bacteriana”, respectivamente.

Fisiopatías:

En las plantas de tomate aparecen a veces alteraciones producidas por diversos factores nutricionales, climáticos y culturales. Las fisiopatías más importantes son: Grietas en fruto (rajado), Cicatriz estilar leñosa (Catface), Podredumbre del extremo floral o ahogado (Necrosis apical ó Blossom end rot), Tomates huecos, Fruto en galleta, Caída de flor, Daños por frío, Daños por intensidad luminosa (golpe de sol), Jaspeado del tomate (blotchy ripening) y Cuello amarillo.

Otros:

Síndrome del “colapso rápido”: Se desconocen las causas reales que lo producen, sin embargo, en las plantas con esta marchitez característica, se ha detectado de forma constante la presencia del virus del mosaico del pepino dulce **Pep MV**, unido frecuentemente al hongo *Olpidium brassicae* en las raíces, ocasionando, al parecer, un fenómeno de sinergismo.

3.8. CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS

Actualmente se están utilizando cada vez más los insecticidas, fungicidas, bactericidas, etc. de tipo biológico, o en su defecto, aquellos que presenten un plazo de seguridad de no más de tres días. Además, cada vez es más necesario realizar un control de plagas con ayuda de la fauna auxiliar. Por lo que, para este ensayo se procura realizar el menor número de aplicaciones fitosanitarias posibles, siempre acorde con la sanidad del cultivo y el respeto absoluto con la fauna auxiliar que hemos liberado en el invernadero.

Tabla 5. Insectos auxiliares “parásito-depredadores” introducidos en el cultivo.

Plaga	Insecto - auxiliar	Suelta
<i>Bemisia tabaci</i>	Eretmocerus mundus	4ud/m ² +2ud/m ² +2ud/m ²
<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	Eretmocerus eremicus	4ud/m ² +2ud/m ² +2ud/m ² +2ud/m ²
	Encarsia formosa	4ud/m ² +2ud/m ² +2ud/m ² +2ud/m ²
Mosca blanca y araña roja	Nesidiocoris tenuis	0,5 ud/m ² +0,5 ud/m ²

Los controles y seguimientos sobre poblaciones de aleurodidos, trips, minador, araña roja, pulgones y noctuidos, han sido realizados por técnicos de S.A.T Coara, en colaboración con los del Servicio de Sanidad Vegetal de la Consejería de Agricultura y Agua y de TRAGSA.

Fig. 3.5.a. Curva de vuelo de Mosca Blanca en invernadero.

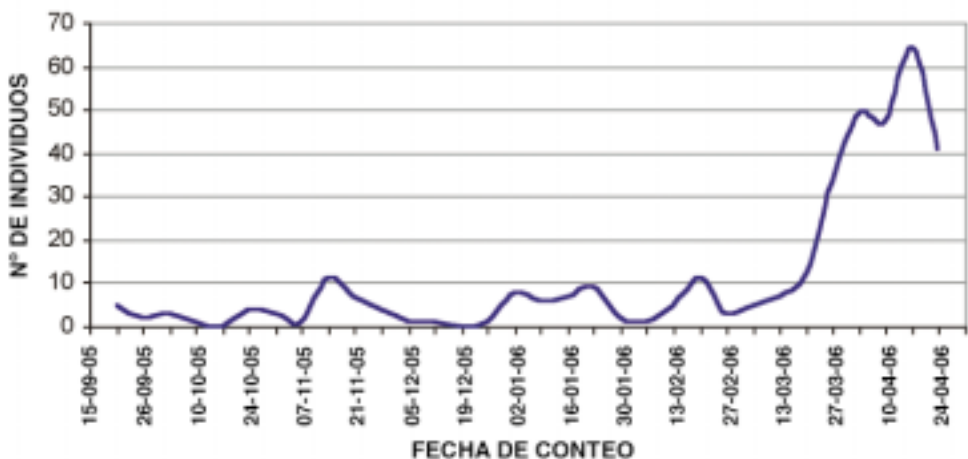


Fig. 3.5.b. Curva de vuelo de Trips en invernadero.



Fig. 3.5.c. Curva de vuelo de Liriomyza en invernadero.



En la siguiente tabla se detallan todos los tratamientos fitosanitarios realizados en los Invernaderos experimentales nº 1 y 2.

Tabla 6. Tratamientos fitosanitarios Invernaderos experimentales nº 1 y 2.

Fecha	Plaga/Enfermedad	Producto-Materia activa	Dosis (c.c. ó gr./hl)
15/09/05	Mosca blanca	ACTARA - Tiametoxan 25%	800 gr./Ha (Riego)
03/10/05	Mosca blanca	ACTARA - Tiametoxan 25%	800 gr./Ha (Riego)
21/10/05	Mosca blanca	VYDATE – Oxámilo 24%	20 litros/Ha (Riego)
28/10/05	Mosca blanca, Trips	ECOIL – Extracto Neem	150 c.c.
	Orugas	DIPEL 2X – Bacillus thurigiensis 32 mill U.I./g	100 gr.
	Abono CE	FUNGI ASPIR - Hierro 0,5% + Manganeso 1,7% SL	250 c.c.
	Mojante	BB5 - Nonilfenolpolietilenglicol 30% + Ac.Inorg.30%	50 c.c.
08/11/05	Mosca blanca, Trips	ECOIL – Extracto Neem	150 c.c.
	Oídio, Ácaros	THIOVIT - Azufre 80% MG	300 gr.
	Vasates	NEORON 50 - Bromopropilato 50% p/v	200 c.c.
	Orugas, Trips	SPINTOR - Spinosad 48% p/v SC	25 c.c.
28/11/05	Botritis	DRIZA - Procimidona 50% WP	100 gr.
	Mildiu, Alternaria	TRICUPROXI - Cobre 30% + Mancozeb 20%. WP.	300 gr.
	Abono CE	FUNGI ASPIR - Hierro 0,5%+Manganeso 1,7% SL	250 c.c.
12/12/05	Bacteriosis	ZZ-CUPROCOL - Cobre 70% p/v SC	200 c.c.
	Mildiu, Alternaria	VONDOCEB - Mancozeb 75% WG	250 gr.
	Botritis	ROVRAL AQUAFLOW - Iprodiona 50%. SC	150 c.c.
22/12/05	Bacteriosis	ZZ-CUPROCOL - Cobre 70% p/v SC	200 c.c.
	Mildiu, Alternaria	VONDOZED - Mancozeb 75% WG	250 gr.
	Botritis	DRIZA - Procimidona 50% WP	100 gr.
29/12/05	Botritis	SWITCH - Ciprodinil 37,5%+Fludioxonil 25% WG	100 gr.
	Mildiu, Alternaria	VONDOZED - Mancozeb 75% WG	250 gr.
05/01/06	Botritis	FOLICUR ME COMBI - Tebuconazol 10% + Toliifluanida 40% WG	200 gr.
	Abono CE	FUNGI-ASPIR - Hierro 0,5%+Manganeso 1,7% SL	250 c.c.
16/01/06	Mildiu, Alternaria	VONDOZED - Mancozeb 75% WG	250 gr.
	Botritis	SWITCH - Ciprodinil 37,5%+Fludioxonil 25% WG	100 gr.
23/01/06	Mildiu, Alternaria	TRICUPROXI - Cobre 30% + Mancozeb 20%. WP.	500 gr.
	Botritis	SKA 3 P - Procimidona 3% p/p	30 Kg./Ha (Espolvoreo)
30/01/06	Botritis	SKA 3 P - Procimidona 3% p/p	30 Kg./Ha (Espolvoreo)
	Botritis	ROVRAL AQUAFLOW - Iprodiona 50%. SC	150 c.c.
16/02/06	Botritis	FOLICUR ME COMBI - Tebuconazo10% + Toliifluanida 40% WG	200 gr.
	Orugas	SPINTOR - Spinosad 48% p/v SC	25 c.c.
10/03/06	Mildiu, Alternaria	VONDOZED - Mancozeb 75% WG	250 gr.
	Mildiu, Alternaria	VONDOZED - Mancozeb 75% WG	250 gr.
31/03/06	Abono CE	FUNGI-ASPIR - Hierro 0,5%+Manganeso 1,7% SL	250 c.c.

4. Ensayo de nuevos portainjertos para tomate

4.1. OBJETIVOS

Hasta la fecha, el empleo de plantas de tomate injertadas se ha configurado como el método más eficaz de lucha contra el síndrome denominado “colapso rápido”.

La aparición en el mercado de nuevos portainjertos para tomate de diferentes casas comerciales hace necesario el ensayo de los mismos en las condiciones agronómicas de cultivo de nuestra zona y en combinación con las variedades que actualmente cultivan nuestros agricultores.

La finalidad de este trabajo es estudiar y valorar el comportamiento de los distintos portainjertos sobre los que se injerta una variedad de tomate cultivada mayoritariamente. Esta valoración incluye cuantificar y clasificar la calidad comercial de las producciones obtenidas y su evolución por meses, referenciado todo ello a la combinación variedad/portainjerto testigo, así como su valoración agronómica; para lo cual se han determinado los siguientes parámetros: precocidad, rendimiento, color del fruto, calibre, dureza, sólidos solubles totales y pH.

4.2. MATERIAL Y MÉTODOS

4.2.1. Material vegetal y condiciones de cultivo

Para este trabajo se han utilizado ocho variedades de portainjertos de tomate y la variedad comercial **Thomas** como injerto en todos ellos. A continuación se hace una descripción de todo el material vegetal utilizado en el ensayo.

Tabla 7. Variedades de portainjertos de tomate.

VARIETADES PORTAINJERTO	CASA COMERCIAL
BEAUFORT	DE RUITER SEMILLAS, S.A.
KING KONG	RIJK ZWAAN IBERICA, S.A.
PG 76	GAUTIER SEMILLAS
TRITON	WESTERN SEED ESPAÑA, S.A.
SPIRIT	NUNHEMS SEMILLAS, S.A.
S&G 42851	SYNGENTA SEEDS, S.A.
RESISTAR	HAZERA ESPAÑA 90, S.A.
BIG POWER	RIJK ZWAAN IBERICA, S.A.

BEAUFORT: Variedad de portainjerto para tomate y berenjena. Híbrido de tipo indeterminado con un potente sistema radicular. Especialmente indicado donde haya problemas de suelo por su alta tolerancia contra las más frecuentes enfermedades de suelo. Este portainjerto induce además, mayor vigor y mejor comportamiento con frío, más producción y más calibre de la fruta. Compatible con todas las variedades de tomate y berenjena. Resistente al virus del mosaico del tabaco, Fusarium 2, Fusarium radicles, Verticillium, Corky Root y nematodos.

KING KONG: Híbrido interespecífico del tipo KNVF. Planta de vegetación equilibrada, con vigor alto y sistema radicular potente. Ofrece una gran producción con frutos firmes de buen color. Resistencias a virus del mosaico del tomate (ToMV), Verticillium alboatrum, Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici, razas 0 y 1, Fusarium oxysporum f. sp. radicles - lycopersici, Pyrenochaeta lycopersici y resistencia intermedia a nematodos.



Fig. 4.1. Combinación Thomas/King Kong.

PG 76: Híbrido interespecífico de tomate con sistema radicular muy potente. Proporciona a las variedades injertadas mayor vigor y sanidad en general. Principalmente indicado para suelos con problemas o ciclos muy extremos. Resistente a TMV, Fusarium 2, Fusarium radicles, Corky Root y resistencia a nematodos.

TRITON: Variedad patrón ideal para injertar. Resistente al virus del Mosaico del tabaco, Verticillium, Fusarium 1 y 2, Fusarium radicles, Cladosporium Leaf Mold y Corky Root.

SPIRIT: Híbrido de tomate indeterminado para utilizar como patrón. Esta variedad proporciona a las variedades injertadas un mayor vigor y sanidad en general. Principalmente indicado para suelos con problemas o ciclos con ambientes extremos. Indicada para injerta con variedades resistentes a TMV. Resistente a TMV, Fusarium 2, Fusarium radicles, Verticillium, Corky Root y resistencia parcial a nematodos.



Fig. 4.2. Combinación Thomas/S&G42851.

S&G 42851: Híbrido interespecífico. Planta vigorosa, de entrenudos cortos, recomendado para injertos de variedades

sensibles a nemátodos. Buena aptitud para diferentes variedades de tomates. Resistente al virus del mosaico del tabaco, Verticillium, Fusarium 2, Cladosporium, Fusarium radices y Stemphylium. Tolerante a nematodos.

RESISTAR: Híbrido interespecífico, con un potente sistema radicular que confiere un buen vigor a las variedades comerciales sin deformar la fruta. Resistencia alta a Verticillium, Fusarium 1 y 2, Fusarium radices, nematodos y Pyrenochaeta Lycopersici. Se puede sembrar el mismo día que la variedad que se vaya a injertar sobre ella y es una variedad con un porcentaje germinación muy alto, así como excelente uniformidad, al contrario que el resto de los patrones.



Fig. 4.3. Combinación Thomas /Resistar.

BIG POWER: Híbrido interespecífico del tipo KNVF, con vigor muy alto y sistema radicular potente. Se comporta muy bien en ciclos de cultivo largos, con temperaturas bajas y/o alta salinidad, consiguiendo una gran producción y frutos firmes de buen color. Resistencias a virus del mosaico del tomate (ToMV), Verticillium albo-atrum, Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici, razas 0 y 1, Fusarium oxysporum f. sp. radices - lycopersici, Pyrenochaeta lycopersici y resistencia intermedia a nematodos.

THOMAS: Se trata de una variedad de planta abierta con buen equilibrio follaje/frutos. De entrenudos medios y excelente adaptación a las condiciones de otoño-invierno. Fruto de maduración homogénea, de buena precocidad, calibre G-M alta, color rojo brillante y buen sabor, lo que la hace destacar de otras variedades larga vida. Admite recolección en pintón y está también indicado para recolección en ramillete. Indicado para plantaciones de agosto-septiembre o enero en Almería. En Murcia se recomienda para plantaciones de julio, agosto y septiembre o enero-febrero, y en el caso de Canarias entre los meses de agosto a octubre. Se recomienda, durante los dos primeros meses de cultivo, abonados con alto nivel de fósforo. Resistente al virus del mosaico del tabaco, Verticillium, Fusarium 2 y Stemphylium. Tolerante a Blotchy ripening y a nematodos.

El ensayo se llevó a cabo en el Invernadero Experimental Nº: 1 durante la campaña 2005-2006, en la Figura 4.4. se detalla la distribución de las distintas variedades de portainjertos de tomate, diseño estadístico de bloques al azar con dos repeticiones

La fecha de plantación del ensayo fue el **16 de Septiembre de 2005**, con un marco de plantación de 2,50 metros x 0,40 metros, con una densidad de 20.000 plantas por hectárea. El tipo de poda es a dos tallos, con guía de hilo y gancho para descolgar la planta a medida que se inician las labores de recolección, la planta se sujeta al hilo tutor mediante abrazaderas plastificadas. Las aportaciones de riego y abono han sido descritas en la tabla 3, tratándose el Invernadero experimental nº 1 como un sector de cultivo.

Fig. 4.4. Distribución de los portainjertos en el Invernadero Experimental nº 1.

15	BIG POWER - THOMAS	KING KONG - THOMAS	SPIRIT - THOMAS
14	BIG POWER - THOMAS	KING KONG - THOMAS	SPIRIT - THOMAS
13	BIG POWER - THOMAS	KING KONG - THOMAS	SPIRIT - THOMAS
12	RESISTAR - THOMAS	BEAUFORT - THOMAS	TRITON - THOMAS
11	RESISTAR - THOMAS	BEAUFORT - THOMAS	TRITON - THOMAS
10	RESISTAR - THOMAS	BEAUFORT - THOMAS	TRITON - THOMAS
9	S&G42851 - THOMAS	BIG POWER - THOMAS	PG76 - THOMAS
8	S&G42851 - THOMAS	BIG POWER - THOMAS	PG76 - THOMAS
7	SPIRIT - THOMAS	BIG POWER - THOMAS	PG76 - THOMAS
6	SPIRIT - THOMAS	RESISTAR - THOMAS	KING KONG - THOMAS
5	TRITON - THOMAS	RESISTAR - THOMAS	KING KONG - THOMAS
4	TRITON - THOMAS	RESISTAR - THOMAS	KING KONG - THOMAS
3	TRITON - THOMAS	S&G42851 - THOMAS	BEAUFORT - THOMAS
2	PG76 - THOMAS	S&G42851 - THOMAS	BEAUFORT - THOMAS
1	PG76 - THOMAS	S&G42851 - THOMAS	BEAUFORT - THOMAS
0	PG76 - THOMAS		
	17 GOTEOS	17 GOTEOS	19 GOTEOS
	ENTRADA		

4.2.2. Muestreos realizados y parámetros determinados

Se realizó una valoración agronómica de las combinaciones de variedad/portainjerto durante todo el periodo de cultivo, especialmente **precocidad y producción**, registrándose las fechas en que se recolectaba tomate, así como los kg. recolectados de cada una de las combinaciones ensayadas.

Para determinar los parámetros que sirvieron para valorar la calidad comercial de los frutos se utilizaron, en todos los casos, muestras tomadas del cultivo en plena campaña para que de esta forma los tomates recolectados y las determinaciones posteriores fueran representativos de la calidad obtenida en cada una de las combinaciones plantadas.

Cada muestra estaba formada por diez tomates del calibre mayoritario de cada combinación ensayada y sobre ella se realizaron las siguientes determinaciones:

COLOR DEL FRUTO: Se valoró de forma visual utilizando la tabla de colores (Figura 4.5.) que se aplica en el almacén de manipulación de la S.A.T y que está admitida comercialmente por todos sus clientes.

CALIBRE: Para determinar el calibre de los tomates se utilizó un pie de rey. La medida obtenida determina su clasificación en las diferentes categorías comerciales según la tabla 8.

Tabla 8. Tabla de calibres de S.A.T. N° 5209 COARA.

CALIBRES	DIAMETRO	PESO
GG	+ 77 mm.	+ 135 gr.
G	67 - 77 mm.	+ 135 gr.
M	57 - 67 mm.	90 - 135 gr.
MM	47 - 57 mm.	50 - 90 gr.
MMM	40 - 47 mm.	30 - 50 gr.

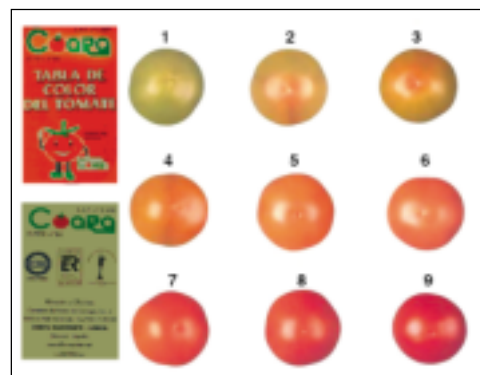


Fig. 4.5. Tabla de color S.A.T. N° 5209 COARA.

Tabla 9. Clasificación por categorías comerciales de S.A.T. N° 5209 COARA.

Categoría	Aspecto
CAT. I	Frutos de buena calidad, buen estado sanitario, forma redondeada y color uniforme indicado según tabla de colores por el departamento comercial en cada momento según demanda del mercado en calibres G y GG, con su peso correspondiente.
CAT. II	Frutos de buena calidad, buen estado sanitario, forma redondeada y color uniforme indicado según tabla de colores por el departamento comercial en cada momento según demanda del mercado en calibres M, con su peso correspondiente.
CAT. III	Frutos de buena calidad, buen estado sanitario, forma redondeada y color uniforme indicado según tabla de colores por el departamento comercial en cada momento según demanda del mercado en calibres MM, con su peso correspondiente.
CAT. IV	Frutos de buena calidad, buen estado sanitario, forma redondeada y color uniforme indicado según tabla de colores por el departamento comercial en cada momento según demanda del mercado en calibres MMM, con su peso correspondiente y todos los frutos correspondientes a CAT. I, CAT. II y CAT. III, que no han sido incluidos dentro de estas por estar fuera del rango de aceptación del color.
CAT. V	Todos los frutos correspondientes a CAT. I, CAT. II, CAT. III y CAT. IV, que no han sido incluidos dentro de estas por estar fuera del rango de aceptación del color demandado por el mercado.
DESTRIO	Frutos de mala calidad, con defectos que los hacen no comerciales, y frutos muy pequeños que están fuera del rango de calibres.

DUREZA: Para medir la dureza de los tomates, se utilizó un equipo DUROFEL ELÉCTRÓNICO MODELO WATCH, cuya medida resultante se clasifica según la tabla 10.

SÓLIDOS SOLUBLES: Para determinar los sólidos solubles totales de los frutos se utilizó un refractómetro ATAGO 0-32%, corrigiéndose el resultado en función de la temperatura ambiente.

ACIDEZ: Se utilizó un pH-metro, PH 25 CRISON, corrigiéndose la medida obtenida según la temperatura.

Tabla 10. Tabla de dureza de S.A.T. N° 5209 COARA.

APARATO	ESPECIE	I.M.F. observado (min-max)	COMENTARIO
DUROFEL 25	Tomate de Invernadero	45 - 80	Firme: sobre 70 Blando: inferior a 60

4.3. RESULTADOS

La primera recolección se realizó entre el 19/12/05 y 01/01/06, **no existiendo diferencias significativas en relación a la precocidad** que puedan inducir los distintos portainjertos del ensayo. Tras la primera recolección se continuó ésta cada cuatro días, siempre que hubiese tomate maduro, hasta el 30/04/06. En los invernaderos comerciales la recolección se prolonga hasta mediados de junio en cultivos procedentes de trasplantes en el mes de septiembre, como es el caso.

Tabla 11. Tabla resumen de recolección/precocidad por portainjerto.

Combinación Thomas/ Portainjerto	RECOLECCIÓN - PRECOCIDAD		
	Fecha 1ª recolección: 19/12/05 – 01/01/06		Quincena de máxima Recolección
	Kg/planta	% de 1ª recolección	
BEAUFORT	0,51	6,29	2ª ABRIL
KING KONG	0,40	4,95	1ª MARZO
PG76	0,39	5,45	2ª ENERO
TRITON	0,34	4,61	2ª FEBRERO
SPIRIT	0,21	2,52	1ª MARZO
S&G42851	0,42	5,59	1ª MARZO
RESISTAR	0,34	4,14	2ª ENERO
BIG POWER	0,35	4,10	1ª MARZO

La tabla 12 muestra la **producción total en kg/m²** de todos los portainjertos que componen el ensayo repartida durante los meses de diciembre a abril. La combinación de variedad/portainjerto más productiva ha sido **THOMAS/BIG POWER** con 8,54 kg/m² y la de menor producción **THOMAS/PG76** que apenas superó los 7 kg/m².

Tabla 12. Producción total (kg/m²) por meses y portainjerto.

Combinación Thomas/ PORTAINJERTO	RECOLECCIÓN - kg/m ²					TOTAL
	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	
BEAUFORT	0,51	1,13	2,03	2,67	1,74	8,08
KING KONG	0,40	1,03	2,07	2,95	1,57	8,02
PG76	0,39	1,56	1,59	2,17	1,45	7,17
TRITON	0,34	1,10	3,00	1,81	1,07	7,31
SPIRIT	0,21	0,91	2,66	3,28	1,38	8,45
S&G 42851	0,42	1,28	1,70	2,60	1,52	7,52
RESISTAR	0,34	1,38	2,26	2,55	1,72	8,24
BIG POWER	0,35	1,46	1,84	3,11	1,78	8,54

En la tabla siguiente se resume el porcentaje de producción final según las categorías comerciales definidas por COARA. El único portainjerto del que se ha obtenido la mitad de su producción en la categoría 1ª ha sido **KING KONG**, si bien es verdad que todas las combinaciones de Thomas/portainjerto ensayado superaron el 40% de producción para esta categoría. Los porcentajes de destrío fueron similares en general, siendo el patrón con mayor destrío **S&G 42851**.

Tabla 13. % producción total por categorías comerciales.

Combinación Thomas/ PORTAINJERTO	RECOLECCIÓN - Categorías					Destrío
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	
BEAUFORT	43,61	24,54	6,29	0,00	0,00	25,56
KING KONG	50,97	17,42	2,15	0,00	0,00	29,46
PG76	42,34	24,54	6,09	0,00	0,00	27,02
TRITON	49,92	19,20	5,07	0,00	0,00	25,81
SPIRIT	45,59	17,38	4,28	0,00	0,00	32,75
S&G42851	39,36	20,48	3,99	0,00	0,00	36,17
RESISTAR	48,83	20,69	3,59	0,00	0,14	26,76
BIG POWER	44,22	23,87	7,17	0,44	0,00	24,30

Comercialmente, para el tipo de mercado que abastece la SAT. COARA, el color más adecuado es el comprendido entre 6 y 9. Todos los tomates que formaban la muestra que sirvió para valorar la calidad comercial estaban dentro de ese rango (Ver figuras 4.2 y 4.3); así mismo, se tuvo en cuenta el calibre más representativo de los frutos recolectados en cada combinación.

Tabla 14. Tabla de resultados de los parámetros determinados para valorar la calidad comercial de los frutos.

Thomas/ Portainjerto	Color (1 a 9)	Calibre (mm)	Dureza			SS (°Brix)	pH
			media	CV	S		
BEAUFORT	7	69	77	2	2	4,8	3,85
KING KONG	7	69	77	2	2	4,7	3,85
PG 76	7	67	76	2	2	4,8	3,85
TRITON	7	67	77	2	2	4,7	3,85
SPIRIT	7	67	77	2	2	4,8	3,85
S & G 42851	7	69	76	2	2	4,8	3,85
RESISTAR	6	69	77	2	2	4,8	3,85
BIG POWER	7	71	77	2	2	4,8	3,85

Como se aprecia en la tabla anterior **no existen diferencias significativas** entre los resultados de los parámetros de calidad comercial determinados para cada una de las distintas combinaciones del ensayo

En la tabla 15 se aprecia la rentabilidad de la producción obtenida en cada portainjerto, expresada en euros/m², tomando un precio medio de 0,26 €/kg, El

mayor rendimiento se obtuvo con el patrón **BIG POWER**.

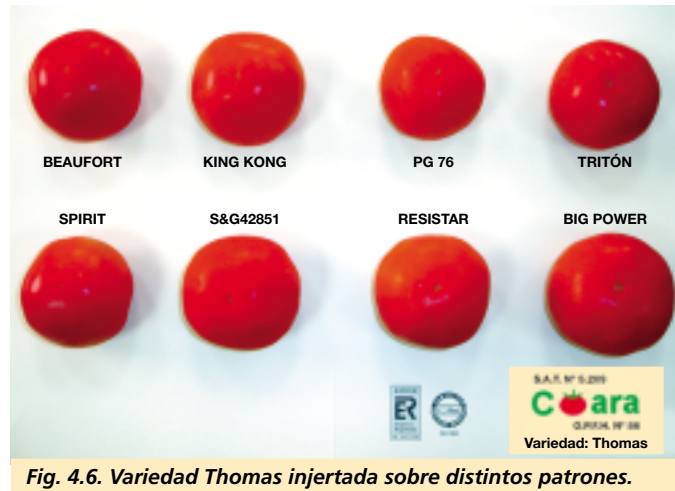


Fig. 4.6. Variedad Thomas injertada sobre distintos patrones.

Tabla 15. Rendimiento de la producción por portainjerto.

	Portainjerto	Beaufort	King Kong	PG76	Tritón	Spirit	S&G42851	Resistar	Big Power
Recolección	kg / m ²	8,08	8,02	7,17	7,31	8,45	7,52	8,24	8,54
Rendimiento	Rentabilidad €/m ²	2,08	2,01	1,79	1,82	1,90	1,64	2,12	2,22

4.4. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se deduce que:

- La calidad comercial fue buena en todos los casos.
- La precocidad no se vio afectada por el uso de diferentes portainjertos.
- La producción mejoró ligeramente con alguno de los patrones ensayados, especialmente con **BIG POWER**, lo cual repercutió en la rentabilidad de la cosecha obtenida.
- No existen grandes diferencias en la utilización de uno y otro portainjerto para una misma variedad injertada.

5. Ensayo de nuevas variedades de tomate

5.1. OBJETIVOS

La aparición en el mercado de nuevas variedades de tomate con distinto grado de tolerancia/resistencia a los virus mas agresivos, hace necesario comprobar el comportamiento de este material vegetal, desconocido por los agricultores, bajo las condiciones de clima, suelo, sistema de cultivo, etc. de nuestra zona productora. Este es el paso previo para que una variedad determinada, una vez comprobado su comportamiento en campo y calidad comercial, pueda entrar a formar parte de las explotaciones.

Esta valoración incluye cuantificar y clasificar la calidad comercial de las producciones obtenidas y su evolución por meses, así como una valoración agronómica; para lo cual se han determinado los siguientes parámetros: precocidad, rendimiento, color del fruto, calibre, dureza, sólidos solubles totales y pH.

5.2. MATERIAL Y MÉTODOS

5.2.1. Material vegetal y condiciones de cultivo

Para este trabajo se han ensayado doce variedades de tomate detalladas en la tabla 16 y la variedad **Beaufort** utilizada como portainjerto, a continuación se hace una descripción breve de todo el material vegetal utilizado en el ensayo.

Tabla 16. Variedades de Tomate.

VARIETADES	CASA COMERCIAL
BOLUDO	SEMINIS V. SEEDS IBERICA, S.A.
YAKARTY	ZETA SEEDS, S.A.
S&G230401	SYNGENTA SEEDS, S.A.
BRENDA	GAUTIER SEMILLAS
TOVI STAR	ZERAIM IBÉRICA, S.A.
19ZS401	ZETA SEEDS, S.A.
74323RZ	RIJK ZWAAN IBÉRICA, S.A.
MARTINA	WESTERN SEED ESPAÑA, S.A.
HA1428	HAZERA ESPAÑA 90, S.A.
MACARENA	SYNGENTA SEEDS, S.A.
THOMAS	SYNGENTA SEEDS, S.A.
BONITY	HAZERA ESPAÑA 90, S.A.
BEAUFORT (patrón)	DE RUITER SEMILLAS, S.A.

BOLUDO: Variedad de calibre G muy firme y de larga vida. Fruto ligeramente aplanado y unicolor. Elevada producción. Resistente a virus del mosaico del tabaco, Verticillium, Fusarium 2, virus del bronceado del tomate y virus de la cuchara.

YAKARTY: Planta vigorosa con buena cobertura, para cultivos en malla e invernadero. Calibre medio. Fruto tamaño

M-G, muy uniforme a lo largo de todo el ciclo de cultivo. Muy buena calidad para exportación y gran productividad. Ramo de 6-7 tomates, bien distribuidos a lo largo del raquis. Color rojo intenso, muy brillante y sin microrayado. Forma redondeada, muy liso, trilobulado. Elevada firmeza y larga conservación poscosecha. Resistencias: virus del mosaico del tabaco, Verticillium, Fusarium _{1 y 2}, virus de la cuchara (R1).

S&G230401: Variedad de tomate cuello blanco, de entrenudos medios y excelente adaptación a las condiciones de trasplante agosto-septiembre y enero-febrero. Fruto de maduración homogénea, de buena precocidad, calibre medio G, color rojo brillante y buen sabor, admite recolección en pintón. Resistente al virus del mosaico del tabaco, Verticillium, Fusarium 2 y virus de la cuchara (TYLCV).

BRENDA: Variedad larga vida muy precoz, vigorosa y de entrenudos cortos. Fruto de buen calibre, achatados, muy consistentes y sin cuello. Para cultivo de otoño y primavera. Resistente a virus del mosaico del tabaco, Verticillium, Fusarium 2 y nematodos.

TOVI STAR: Variedad larga vida de planta indeterminada, vigorosa y altamente productiva. Frutos de calibre M-G completamente redondos y lisos, color rojo intenso uniforme, sin hombros verdes, excelente dureza y conservación. Variedad con buen comportamiento en plantaciones a partir de final de julio a septiembre. Resistente a Verticillium, Fusarium_{1 y 2}, Fusarium radices, nematodos, virus del mosaico del tomate, y virus de la cuchara.

19ZS401: Tomate de calibre M-G, aceptable para ramillete, planta vigorosa no recomendable con portainjertos vigorosos. Alta producción en ciclo largo. Re-



Fig. 5.1. Detalle del cultivo variedad Boludo.



Fig. 5.2. Variedad 19ZS401. Cultivo.

sistencias: virus del mosaico del tabaco (TMV), Verticillium, Fusarium_{1y2}, virus de la cuchara (R1).

74323RZ: Tomate para recolección en rojo, planta vigorosa de buena cobertura foliar. Fruto unicolor de calibre M-G, con buen color y brillo. Cuaja bien con calor y tiene buena precocidad. Resistencias: Verticillium, Fusarium_{0y1}, Meloidogyne, virus del mosaico del tomate (ToMV), virus del bronceado del tomate (TSWV), virus de la cuchara (TYLCV).

MARTINA: Variedad larga vida. Planta para ciclo largo, frutos de calibre M-MM muy uniformes para recolección en suelo. Excelente conservación poscosecha. Tolerante a virus de la cuchara y nematodos.

HA1428: Variedad larga vida. Planta fuerte y productiva, recomendada para cultivo en invernadero, malla o aire libre. Frutos de “cuello blanco” muy uniformes de calibre M-G con 4 lóculos, de color rojo brillante y uniforme. Resistente a virus del mosaico del tabaco, Verticillium y Fusarium_{1y2}.

MACARENA: Variedad de tomate cuello blanco, con entrenudos medios y excelente adaptación a las condiciones de otoño-invierno. Fruto de maduración homogénea, calibre G, color rojo brillante y buen sabor, admite recolección en pintón. Resistente al virus del mosaico del tabaco, Verticillium y Fusarium₂.

THOMAS: Se trata de una variedad de planta abierta con buen equilibrio follaje/frutos. De entrenudos medios y excelente adaptación a las condiciones de otoño-invierno. Fruto de maduración homogénea, de buena precocidad, calibre G-M, color rojo brillante y buen sabor, lo que la hace destacar de otras variedades larga vida. Admite recolección en pintón y está también indicado para recolección en ramillete. Indicado para plantaciones de agosto-septiembre o enero en Almería. En Murcia se recomienda para plantaciones de julio, agosto y septiembre o enero-febrero, y en el caso de Canarias entre los meses de agosto a octubre. Se recomienda, durante los dos primeros meses de cultivo, abonados



Fig. 5.3. Frutos de la variedad S&G230401



Fig. 5.4. Frutos de la variedad 74323RZ

con alto nivel de fósforo. Resistente al virus del mosaico del tabaco, Verticillium, Fusarium 2 y Stemphylium. Tolerante a Blochy ripening y a nematodos.

BONITY: Variedad de vigor medio, recomendada para trasplantes en malla e invernadero. Buen cuaje con altas temperaturas. Fruto de calibre M, buen color, larga vida. Fruto muy regular y homogéneo a lo largo de todo el proceso productivo. Resistente a virus del mosaico del tabaco, Verticillium, Fusarium _{1y2} y virus de la cuchara.

BEAUFORT (Patrón): Variedad de portainjerto para tomate y berenjena. Híbrido de tipo indeterminado con un potente sistema radicular. Especialmente indicado donde haya problemas de suelo por su alta tolerancia contra las más frecuentes enfermedades de suelo. Este portainjerto induce además, mayor vigor y mejor comportamiento con frío, más producción y más calibre de la fruta. Compatible con todas las variedades de tomate y berenjena. Resistente al virus del mosaico del tabaco, Fusarium 2, Fusarium radices, Verticillium, Corky Root y nematodos.

El ensayo se llevó a cabo en el Invernadero Experimental nº 2 durante la campaña 2005-2006. Se estableció un diseño estadístico de bloques al azar con dos repeticiones.

La fecha de plantación del ensayo fue el **16 de Septiembre de 2005**, con un marco de plantación de 2,50 metros x 0,40 metros, con una densidad 20.000 plantas por hectárea, el tipo de poda, riego y abonado seguidos en este ensayo de variedades son los mismos que se han descrito anteriormente para el ensayo de patrones (tabla nº 4).

5.2.2. Muestras realizadas y parámetros determinados

Para valorar las variedades, en los aspectos de calidad comercial y agronómicos, se determinaron Precocidad, Producción, Color del fruto, Calibre, Categoría, Dureza y Sólidos solubles, de acuerdo con las tablas y métodos que se determinaron en el ensayo anterior, así como el volumen y las características de la muestra analizada.



Figura 5.5. Frutos de La variedad Boludo.



Figura 5.6. Frutos de la variedad Bonity.

5.3. RESULTADOS

La primera recolección se realizó durante la segunda quincena de diciembre, **no existiendo diferencias significativas en relación a la precocidad** de las distintas variedades, Tras la primera recolección se continuó recolectando cada cuatro días, siempre que hubiese tomate maduro, hasta el 30/04/06, fecha en que la calidad baja considerablemente. En los invernaderos comerciales, con plantaciones a mediados de septiembre, la recolección se prolonga normalmente hasta mediados de junio.

Tabla 17. Tabla resumen de recolección /precocidad por variedades

Variedad/ Beaufort	RECOLECCIÓN - PRECOCIDAD		
	1ª Fecha: 19/12/05 – 01/01/06		Quincena de máxima Recolección
	Kg/planta	% Precocidad	
BOLUDO	0,12	2,10	2ª MARZO
BONITY	0,19	3,89	2ª FEBRERO
THOMAS	0,29	6,15	2ª MARZO
MACARENA ⁽¹⁾	0,00	0	2ª MARZO
HA 1428	0,14	2,61	2ª MARZO
MARTINA	0,31	6,85	2ª MARZO
74323 RZ	0,59	11,64	2ª ENERO
19 ZS 401	0,45	10,09	2ª ENERO
TOVI STAR	0,16	3,74	2ª MARZO
BRENDA	0,21	4,00	2ª MARZO
S&G 230401	0,10	1,91	2ª MARZO
YAKARTY	0,24	5,25	2ª MARZO

⁽¹⁾ Fecha de 1ª recolección: 16-29/01/06

La tabla 18 muestra la **producción total en kg/m²** de todas las variedades que componen el ensayo repartida durante los meses de diciembre a abril. La variedad más productiva ha sido **BOLUDO** con 11,25 kg/m², aunque han sido varias las variedades que han superado los 10 kg/m², y la de menor producción, **TOVI STAR**, que apenas superó los 8 kg/m².

En la tabla 19 se resume el porcentaje de producción final según las categorías co-



Figura 5.7. Frutos de la variedad Martina.

Tabla 18. Producción total (kg/m²) por meses y portainjerto.

Variedad/Portainjerto	RECOLECCIÓN - kg/m ²					TOTAL
	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	
BOLUDO	0,24	1,90	1,15	3,95	4,01	11,25
BONITY	0,38	1,23	3,89	2,38	1,85	9,73
THOMAS	0,58	1,81	1,97	2,43	2,67	9,46
MACARENA	0	1,28	2,93	3,1	3,31	10,62
HA 1428	0,27	1,93	1,36	3,45	3,39	10,40
MARTINA	0,63	1,83	1,25	3,06	2,41	9,16
74323 RZ	1,18	1,80	2,39	2,71	2,08	10,17
19 ZS 401	0,91	1,97	2,31	2,20	1,62	9,00
TOVI STAR	0,31	1,31	2,23	2,35	2,20	8,40
BRENDA	0,42	2,01	1,85	2,96	3,28	10,50
S&G 230401	0,20	1,51	1,79	3,27	3,47	10,23
YAKARTY	0,47	1,64	2,12	2,64	2,10	8,98

Tabla 19. % Producción total de las variedades por categorías comerciales.

Variedad/ Beaufort	RECOLECCIÓN - Categorías					Destruído
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	
BOLUDO	40,79	27,30	2,34	0,00	0,00	29,56
BONITY	38,16	16,36	1,71	0,00	0,00	43,77
THOMAS	33,28	23,19	5,36	0,16	0,00	38,01
MACARENA	21,88	5,96	0,69	0,00	0,00	71,47
HA 1428	29,40	13,74	2,47	0,00	0,00	54,40
MARTINA	18,27	27,16	14,34	0,63	0,00	39,59
74323 RZ	47,34	22,26	4,18	0,11	0,00	26,10
19 ZS 401	21,58	30,78	8,56	0,00	0,00	39,08
TOVI STAR	39,61	28,39	3,05	0,00	0,00	28,95
BRENDA	51,73	14,94	1,30	0,00	0,00	32,03
S&G 230401	54,49	8,65	2,47	0,00	0,00	34,38
YAKARTY	31,37	23,05	2,82	0,00	0,00	42,77

merciales definidas por la SAT. COARA. La variedad de la que más porcentaje de tomates de categoría 1^a se cosechó fue **S&G 230401**. Los porcentajes de destruido fueron variables, el menor correspondió a la variedad **74323 RZ**, mientras que la variedad con mayor volumen fue **MACARENA**, entre las causas que lo originaron encontramos principalmente

el rajado de frutos y el blandeo, por lo que a pesar de contar con la 2ª mayor producción (10,62 kg/m²) la calidad comercial de esta variedad es significativamente baja.

Comercialmente, para el tipo de mercado que abastece la SAT Coara, el color más adecuado va del 6 al 9, no obstante, las variedades de tomate de mayor calibre se recolectan en “pintón” (color 2 a 4), por lo que para **valorar la calidad comercial** de los tomates que formaron la muestra se tuvo en cuenta ambas circunstancias, así mismo, se valoraron los frutos del calibre más representativo de cada variedad tras analizar los resultados de la recolección.

Los valores medios obtenidos en el resto de determinaciones realizadas fueron los que se muestran en la tabla 20.

Como se aprecia en dicha tabla, **no existen grandes diferencias** entre los resultados de los parámetros de calidad comercial que se han determinado para las distintas variedades.

En la tabla 21 se aprecia la rentabilidad de la producción obtenida en cada variedad, reflejada en euros/m², tomando el precio medio que obtuvieron. El mayor rendimiento lo alcanzó la variedad **BOLUDO**, seguido de **74323RZ** y de **S&G230401**.



Figura 5.8. Frutos de la variedad 19ZS401.



Figura 5.9. Frutos de la variedad Tovi Star.



Figura 5.10. Frutos de la variedad Brenda.

5.4. CONCLUSIONES

De los resultados anteriores se deduce que:

- La calidad comercial fue buena en las variedades: Boludo, Thomas, Martina, 74323RZ, 19ZS401, Tovi Star, S&G230401 y Yakarty.

Tabla 20. Tabla de resultados de los parámetros determinados para valorar la calidad comercial por variedades.

Variedad/ Beaufort	Color		Calibre (mm)	Dureza			SS (°Brix)	pH	Observaciones
	Pintón (2 a 4)	Maduro (6 a 9)		media	CV	S			
BOLUDO	3	8	69	82	2	2	5,1	3,90	Calidad comercial buena
BONITY	3	8	66	77	11	9	4,3	3,80	Frutos blandos
THOMAS	4	8	67	77	6	5	4,8	3,85	Calidad comercial buena
MACARENA	3	8	77	69	2	2	5,2	3,95	Rajado de frutos y frutos blandos
HA 1428	3	8	70	92	2	2	4,9	3,85	Frutos blandos
MARTINA	4	8	66	92	2	2	4,1	3,80	Calidad comercial buena
74323 RZ	3	8	75	82	3	3	4,5	3,85	Calidad comercial buena
19 ZS 401	4	8	69	90	2	2	4,4	3,85	Calidad comercial buena
TOVI STAR	4	8	74	78	6	5	4,8	3,85	Calidad comercial buena
BRENDA	3	8	76	75	9	7	5,2	3,90	Rajado de frutos
S&G 230401	4	8	75	68	8	6	4,4	3,80	Calidad comercial buena
YAKARTY	3	8	74	74	13	10	5,1	3,90	Calidad comercial buena

Tabla 21. Rendimiento de la producción por variedades.

Recolección												
Rendimiento	Boludo	Bonity	Thomas	Macarena	HA 1428	Martina	74323RZ	19ZS401	Tovistar	Brenda	S&G230401	Yakarty
kg / m ²	11,25	9,73	9,46	10,62	10,40	9,16	10,17	9,00	8,40	10,50	10,23	8,98
Precio medio €/ kg	0,27	0,19	0,22	0,10	0,17	0,20	0,26	0,19	0,26	0,26	0,25	0,20
Rentabilidad €/ m ²	3,08	1,89	2,09	1,11	1,76	1,85	2,64	1,73	2,17	2,72	2,60	1,82

- Dentro de las variedades observadas con buena calidad comercial:
 - Existen diferencias significativas en la precocidad de 74323RZ y 19ZS401 con respecto al resto de variedades.
 - La producción fue significativamente mayor en las variedades: Boludo, 74323RZ y S&G230401, lo cual repercutió en la rentabilidad de las mismas.
- Existen ligeras diferencias entre las variedades ensayadas, cultivadas sobre un mismo portainjerto.

INFORMACIÓN Y VISITAS

Los interesados en conocer los resultados y visitar los ensayos, pueden dirigirse a:

**CENTRO DE DEMOSTRACIÓN Y TRANSFERENCIA
TECNOLÓGICA EN HORTICULTURA «RAMONETE»**

Técnico Responsable: D. Celestino Méndez Piña

Teléfono: 636 45 66 94 – Fax: 968 15 80 08

tecnicos.coara@mazarron.es



AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a los técnicos de Coexma, S.C.L., Coágulas, Fecamur, IMIDA, OCA's de Lorca y Alhama de Murcia y CIFEA de Lorca, que se han implicado en este trabajo, por las sugerencias y colaboración prestada y especialmente al personal de S.A.T. Coara, que ha intervenido en los trabajos de campo y valoración comercial.

Información

Para cualquier información complementaria, pueden dirigirse a:

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA

- **Servicios Centrales**

Plaza Juan XXIII, s/n. - 30008 Murcia
Teléfonos: 968 36 27 01 - 968 36 63 21

- **Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica**

Teléfonos: 968 39 59 37 - 968 39 59 39 – Fax: 968 39 59 35

- **Centros Integrados de Formación y Experiencias Agrarias**

Jumilla

Ingeniero La Cierva, s/n.
Telf.: 968 78 09 12 • Fax: 968 78 30 11

Lorca

Ctra. Águilas, km. 2
Telf.: 968 46 85 50 • Fax: 968 46 84 23

Molina de Segura

Gutiérrez Mellado, 17
Telf.: 968 38 90 36 • Fax: 968 64 34 33

Torre Pacheco

Avda. Gerardo Molina, s/n.
Telf.: 968 57 82 00 • Fax: 968 57 82 04

- **Oficinas Comarciales Agrarias**

Jumilla

Avda. Reyes Católicos, 2
Telf.: 968 78 02 35 • Fax: 968 78 04 91

Cieza

Ctra. Murcia, s/n.
Telf.: 968 76 07 05 • Fax: 968 76 01 10

Caravaca de la Cruz

C/. Julián Rivero, 2
Telf.: 968 70 76 66 • Fax: 968 70 26 62

Molina de Segura

Ctra. Fortuna, s/n.
Telf.: 968 61 04 07 • Fax: 968 61 61 12

Mula

B.º Juan Viñeglas
Telf.: 968 66 01 52 • Fax: 968 66 01 80
(Ext. 64024)

Murcia

Plaza Juan XXIII, s/n.
Telf.: 968 36 27 00 • Fax: 968 36 28 64

Lorca

Ctra. de Águilas, s/n.
Telf.: 968 46 73 84 • Fax: 968 46 73 57

Torre Pacheco

Avda. Gerardo Molina, s/n.
Telf.: 968 57 84 06 • Fax: 968 57 76 68

Alhama

C/. Acisclo Díaz, s/n.
Telf.: 968 63 02 91 • Fax: 968 63 19 82

Cartagena

C/. Jara, 29
Telf.: 968 50 81 33 • Fax: 968 52 95 71

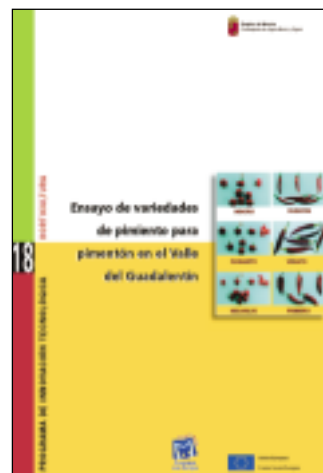
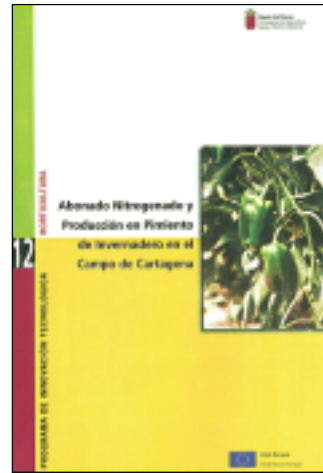
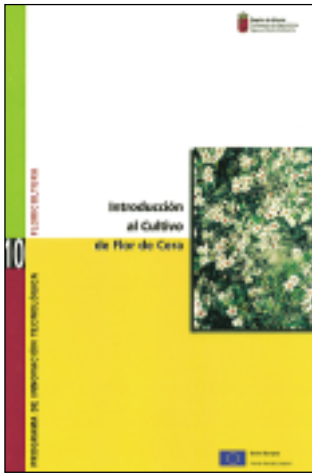
ORGANIZACIONES PROFESIONALES AGRARIAS

FEDERACIONES DE COOPERATIVAS AGRARIAS

OTRAS PUBLICACIONES DE LA SERIE



OTRAS PUBLICACIONES DE LA SERIE



OTRAS PUBLICACIONES DE LA SERIE

