



Estrategias para minimizar problemas de
marras de plantación en alcachofa
Elche, 25 de febrero de 2015

El sistema de multiplicación habitual de las alcachofas en España es el vegetativo



Este método tiene desventajas fisiológicas patológicas y económicas



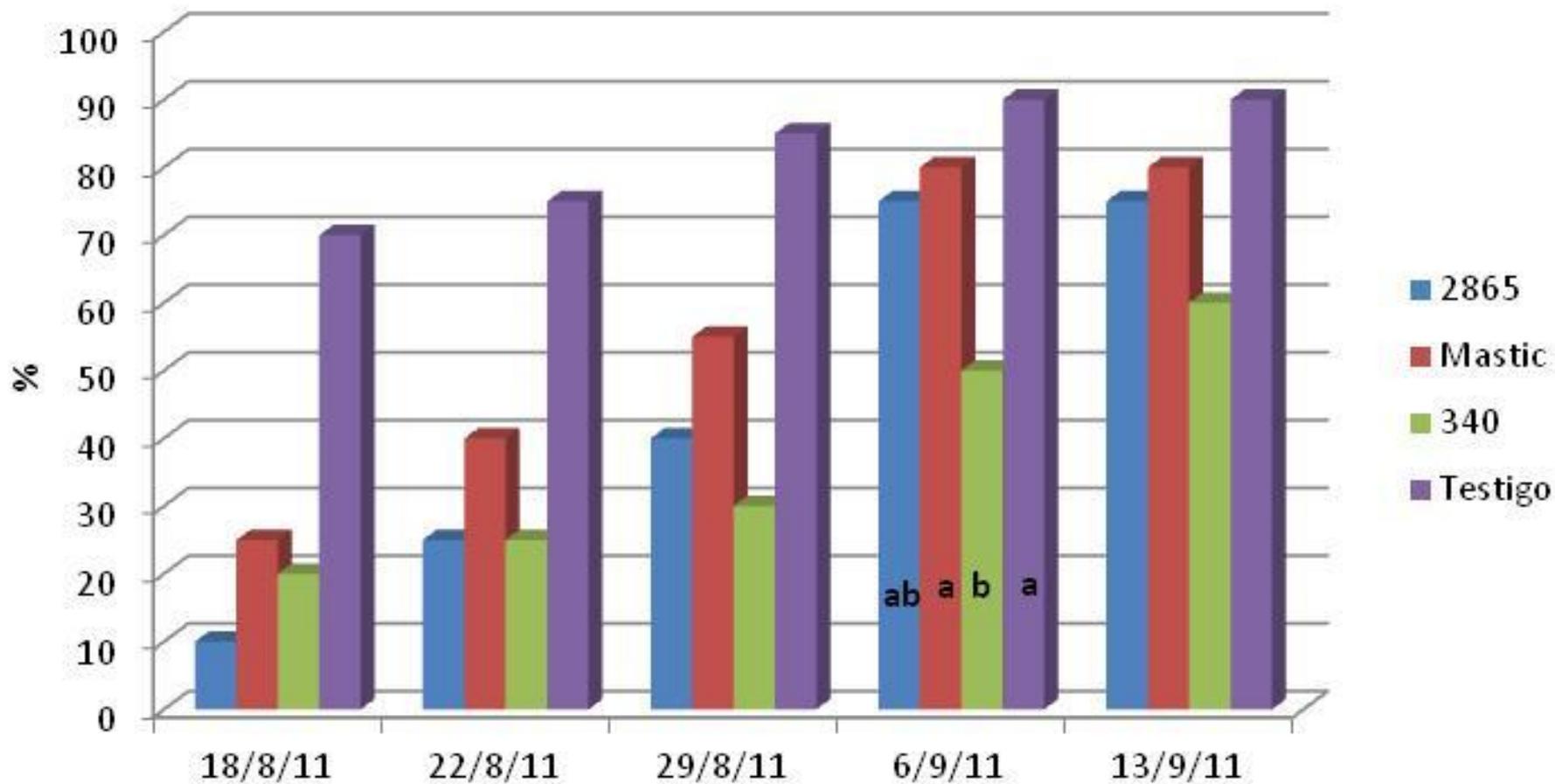
Material de multiplicación vegetativa:

- **Estaca (zueca):** con parte de rizoma.
Trocear planta 4-6 estacas (todo calzo)
2-3 si continúa la plantación (medio calzo)
- **Ovolo:** no se adapta a esta variedad.
- **Hijuelos:** se extrae feb-marzo de planta madre rebrote 2º colmo, con hojas y raíces, se planta en vivero. Se ha abandonado por coste.
- **Cultivo de meristemas:** persigue sanear la planta, se producen variaciones somatoclonales que hacen perder precocidad.

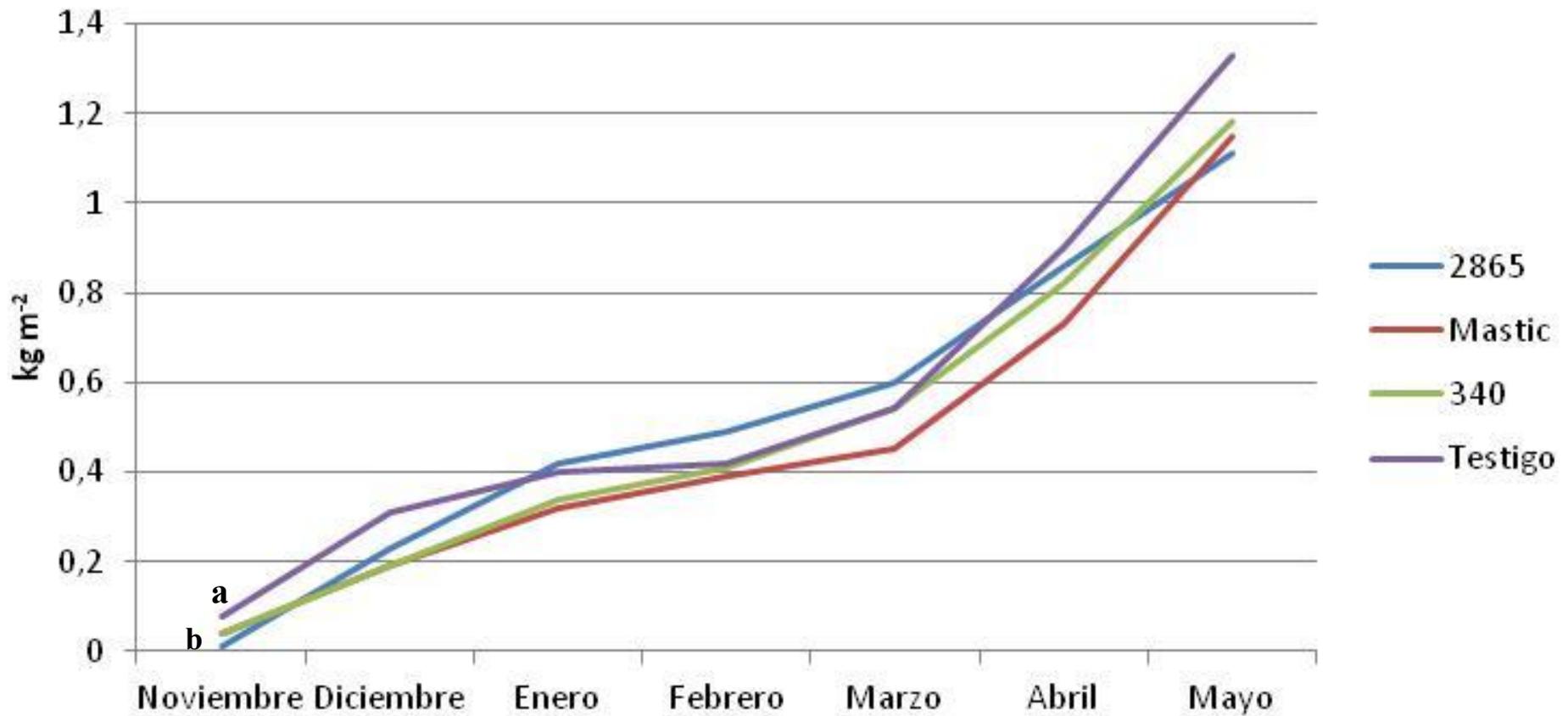




% Estacas brotadas



Producción comercial



Variabilidad de orden genético

- Problemas de marras y degeneración (marceras, madrileñas, callosinas, rebordecidas). Decaimiento de las plantaciones, dando lugar a una menor producción y menor tamaño de capítulos.
- Importancia de la renovación del material vegetal:
 - Frecuente en Murcia y cosecheros importantes de Alicante, también Castellón y menos común en Valencia.
- Mejor calidad de las estacas cuando proceden de zonas frías.
- De 1 año, plantación planta nueva procedente de Tudela. Se mantiene 1 incluso 2 años, raramente 3.
- De 2º año. Se sacan 2 estacas (medio calzo) para nueva plantación o vender (no para sus plantaciones).
- 3º año se vuelve a traer planta nueva.







Blanca de Tudela, selección y mejora del material.

Diferentes clones:

- Logroño: Clon A, B, C y D.
- IVIA: 23T, 26T, 29T, 32T.
- Monquelina: 1M, 3M y 9M.
- cv. Aranjuez cultivado Madrid y antes en Cataluña.



Diferencias de grosor, producción y diferencia estado de vernalización.
Yemas vernalizadas = producción precoz
Clima mediterráneo puede suponer falta de vernalización.

- Degeneración:
 - Valle del Ebro: 2-2,5%
 - Mediterráneo: 7-10%
 - Provenza francesa: 1,2 % Blanca de Tudela
1,9 % Violeta de Provence.
- Vernalización:
 - La inducción floral requiere de \pm 250 horas frío
- Posibilidades de mantener planta madre en zonas como Villena, Rincón de Ademuz, interior de Murcia, etc..

Comparación de material vegetal de partida en alcachofa de estaca

- Plantación: 11/8/10
- Procedencia de la estaca: Villena, Tudela, Paiporta, Ademuz
- Incidencias:
 - * Heladas 2ª quincena diciembre, no pudiéndose recolectar desde el 10/12 al 10/1.
 - * Heladas a final de enero, no pudiéndose recolectar desde el 20/1 al 14/2

Procedencia	Rendimiento (kg m ⁻²)	Peso medio (kg)	Destrío total (kg m ⁻²)
Villena	0.88	0.154	0.28 B
Tudela	1.16	0.146	0.78 A
Paiporta	1.22	0.148	0.61 A
	n.s	n.s	p≤0.01
Ademuz	1.29	0.196	0.08

Comparación de material vegetal de partida en alcachofa de estaca

Procedencia	% plantas brotadas	
	1/9/10	15/9/10
Villena	26.67 B	56.67 b
Tudela	83.33 A	96.67 a
Paiporta	70.00 A	90.00 a
	$p \leq 0.01$	$p \leq 0.05$

Estacas Tratamiento frío

(B. Iranzo)

- Benicarló (1993-94)
- Estacas de alcachofa 2°C durante 48 horas

	Rendimiento (kg/m ²)	Destrío (kg/m ²)	Peso medio (g)
Cámara	2.37	20%	137
No cámara	2.20	30%	136

CONCLUSIONES:

- No se observaron diferencias de desarrollo, producción, peso medio ni calidad entre los dos tratamientos

Tratamiento frío planta de alcachofa

(J.V. Maroto, A. Miguel, R. Bartual, B. Iranzo, C. Baixauli, M^a.J. García, J.M. Aguilar)

- Ensayo en Paiporta y Benicarló
- cvs. Green Globe, Talpiot, 137F1
- Estado de 3-4 hojas tratamiento frigorífico (5°C durante 12h - 16°C +luz durante 12h)

Siembra	Inicio tratamiento frigorífico	Plantación	Duración tratamiento (días)
6/2/95	20/3/95	11/4/95	22
20/4/95	24/5/95	12/6/95	19
10/6/95	13/7/95 (F-20)	28/7/95	15
	21/7/95 (F-10)		7

CONCLUSIONES:

- El efecto del tratamiento se observó en la 1^a plantación (hoja más entera y emisión de capítulos en junio ligeramente más precoz)
- En la 3^a plantación se ha notado efecto en el cv. Green Globe

Tratamiento frigorífico a estacas de alcachofa

(B. Iranzo)

- Conservación estacas procedentes de Tudela a +2°C durante 15 días
- Plantación final julio 1995
- Estado de 3-4 hojas tratamiento frigorífico (5°C durante 12h - 16°C +luz durante 12h)

		Rendimiento			Peso medio (g)	% 1ª categoría
		30/12	28/2	Total		
Benicarló	<i>Testigo</i>	0.57	0.83	2.33	134	70
	<i>Frío</i>	0.36	0.70	2.38	139	71
Tudela	<i>Testigo</i>	0.37	0.61	2.16	136	73
	<i>Frío</i>	0.19	0.59	2.26	139	68

CONCLUSIONES:

- Se observó una menor precocidad en las plantas que tuvieron tratamiento frigorífico
- A finales de febrero desaparecieron estas diferencias
- No se obtuvieron diferencias de producción final, tamaño o calidad de los capítulos debidas al tratamiento de las estacas en cámara frigorífica.

Vernalización de la semilla y modificación fotoperiodo en semillero

(A. Miguel, J.V. Maroto, C. Baixauli, J.M. Aguilar, A. Giner)

- 10 días previo a la siembra se humedeció la semilla y se metió en cámara a +2°C
- Se realizó la siembra (4/6/99) y 15 días antes de la plantación se colocaron las plantas en un túnel con plástico blanco-negro provocando 14 horas oscuridad (8 tarde-10 mañana)
- Fecha plantación: 28/7/99

CONCLUSIONES: No se vio influencia en la vernalización de la semilla o de un período de días cortos en la fase de semillero sobre la precocidad, producción o calidad de la alcachofa.

Influencia de las fechas de plantación:

Según Juan De Dios Gamayo en Valencia y Castellón se planta 1ª quincena de julio y menos la 2ª. En Alicante y Murcia del 25 de julio a 15 agosto. Las más tempranas 10-15 julio.

Estudio R. Bartual 1986, indica que la fecha idónea 1ª quincena de agosto. El arraigue es mejor si en la rotación de cultivo, el que le precede ha sido sometido a una desinfección de suelo.

Riego y condiciones de suelo:

Un riego adecuado puede favorecer el arraigue de las estacas.

Mejor riego por goteo que a manta.

Adecuada relación C/N, mejor arraigue en suelos estercolados con estructura y textura del suelo que favorezca el arraigue.

Otros problemas fisiológicos:

En los esquejes hay una deficiente presencia de raíces, se produce un desfase entre las primeras hojas brotadas a partir de las sustancias de reserva, que dan lugar a altas tasas de transpiración. Bartual 1984, propuso el trasplante de esquejes prebrotados en cámara climatizada, en condiciones que favorecía la emisión de raíces.







	Fecha: 17/9/14	Fecha: 3/11/14		
Tratamiento	% marras plantación	% marras plantación	% plantas brotadas tardías	% plantas brotadas ultra tardías
Pulverización estacas	35.00 A	8.75	26.25 A	10.00
Testigo	30.00 A	12.50	18.75 A	6.25
Inmersión estacas	21.25 AB	11.25	16.25 A	8.75
Tratamiento riego	17.50 AB	13.75	13.75 A	3.75
Macetas prebrotadas	5.00 B	3.75	0.00 B	1.25
Macetas prebrotadas tratadas	5.00 B	1.25	7.50 AB	1.25
	99%	n.s.	99%	n.s.

Enmiendas orgánicas

Los **fertilizantes orgánicos**, además de aportar **nutrientes**, tienen otras muchas **ventajas** como la de **mejorar**: las **propiedades** físico-químicas de los **suelos**, la **aireación**, capacidad de **retención** e **infiltración** de agua, **C.I.C**, estimula la **actividad biológica** del suelo,...







Variabilidad de orden sanitario

Con la multiplicación vegetativa se mantienen en el tiempo la transmisión de enfermedades. C. Jordá hizo un análisis en diferentes zona de producción, encontrando infecciones conjuntas. Incluso en plantas aparentemente sanas se encuentran virus latentes, que se pueden manifestar en condiciones climáticas concretas.

AVM Artichoke virus mosaic. Carlavirus

ALV Artichoke latent virus. Potyvirus

TSWV Tomato spotted wild virus. Tospovirus

BBWV Broad bean wild virus. Fabavirus

CMV Cucumber mosaic virus. Cucumovirus

Multiplicación in vitro de ápices meristemáticos, da lugar a planta libre de virus, se obtiene material mutado con planta tipo cardero. Las plantas son productivas, pero tardíamente. Los caracteres tardíos se mantiene en el tiempo.

Sería interesante una línea de investigación que pudiese abordar esta problemática.

Esta tecnología se utiliza para mejorar sanitariamente cvs como Camerys, Capa y Salambo.



Tratamiento prebrotación de plantas procedentes de cultivo “in vitro”

(A. Miguel, J.V. Maroto, R. Bartual, C. Baixauli, M.J. García, S. López)

- Prebrotación 20 días (Tª día/noche 16/5 °C)
- Estaca normal
- Prebrotación en cámaras climáticas (Bartual et al., 1986)
- Estacas mal conservadas procedentes de cultivo in vitro, no brotaron consecuencia de una mala conservación

Experimentos con planta “in vitro” cv Blanca de Tudela

	Producción acumulada (g m ⁻²)				Peso medio (g)
	28/12/94	27/1/95	24/2/95	Total 18/5/95	
Prebrotada	8.7 A	72.7 A	142.0 A	1545.7	109.9
Sin prebrotar	2.0 B	16.5 B	55.7 B	1452.5	108.2

Experimentos con planta "in vitro" cv Blanca de Tudela

	Producción acumulada (g m ⁻²)				
	28/12/94	27/1/95	24/2/95	Total 18/5/95	Peso medio (g)
Ác. giberélico	19.0 A	157.5 A	250.5 A	1493.0	107.3
Clormecuat	2.5 B	13.5 B	83.0 B	1509.0	107.6
Paclobutrazol	-	7.5 B	24.0 C	1506.0	112.1
Testigo	-	-	38.0 C	1488.5	109.2

Experimentos con estacas normales cv Blanca de Tudela

	Producción acumulada (g m ⁻²)				
	28/12/94	27/1/95	24/2/95	Total 18/5/95	Peso medio (g)
Ác. giberélico	320.0 A	346.0 a	726.0	2290.0 ab	94.5
Clormecuat	177.0 B	222.0 b	662.0	3003.0 a	104.0
Paclobutrazol	352.0 A	368.0 a	735.0	2078.0 b	91.0
Testigo	86.0 C	150.0 c	685.0	2342.0 ab	104.5

Enfermedades

- **Verticillium (*Verticillium dahliae*):** Hongo vascular. Transmisión por las estacas o por su presencia en el suelo. Se desarrolla en vasos conductores llegando a anular la circulación de savia (oscurecimiento zona vascular). Marchitez de plantas ó se quedan poco desarrolladas. Cuando llega la primavera las plantas se recuperan ya que el hongo reduce su actividad. Desinfección de suelo con biodesinfección (solarización + estiércol).

- **Complejo de hongos:**
Rhizoctonia, Fusarium,
Phomopsis, Pythium,
Verticillium, etc..
Conviene realizar diagnóstico.



Enfermedades

- **Rhizoctonia:** Brotes se marchitan tras brotación. Al arrancar plantas, se observa un escaso desarrollo radicular, presencia de órganos filiformes marrones en la superficie del blanco tejido radicular y ligero oscurecimiento y/o muerte de raíces afectadas. El inóculo puede estar en el suelo ó en la estaca

Utilizar estacas sanas. Desinfección: sumergir 5 a 20 minutos en agua con pencycuron (trotis) 0,5% y añadir insecticida para control de barrenador
Tratamiento cuello ó en línea de cultivo con pencycuron a las pocas semanas de la plantación

Solarización

- Se ha desarrollado una tecnología de detección “nested-PCR” con un protocolo para la detección del hongo. Estos métodos moleculares son más eficientes que la detección convencional- (CSIC, Unv. Córdoba, UPV)
- Utilizar planta y suelo libre de los hongos. Termoterapia.
- Utilizar planta libre de plagas como el taladro



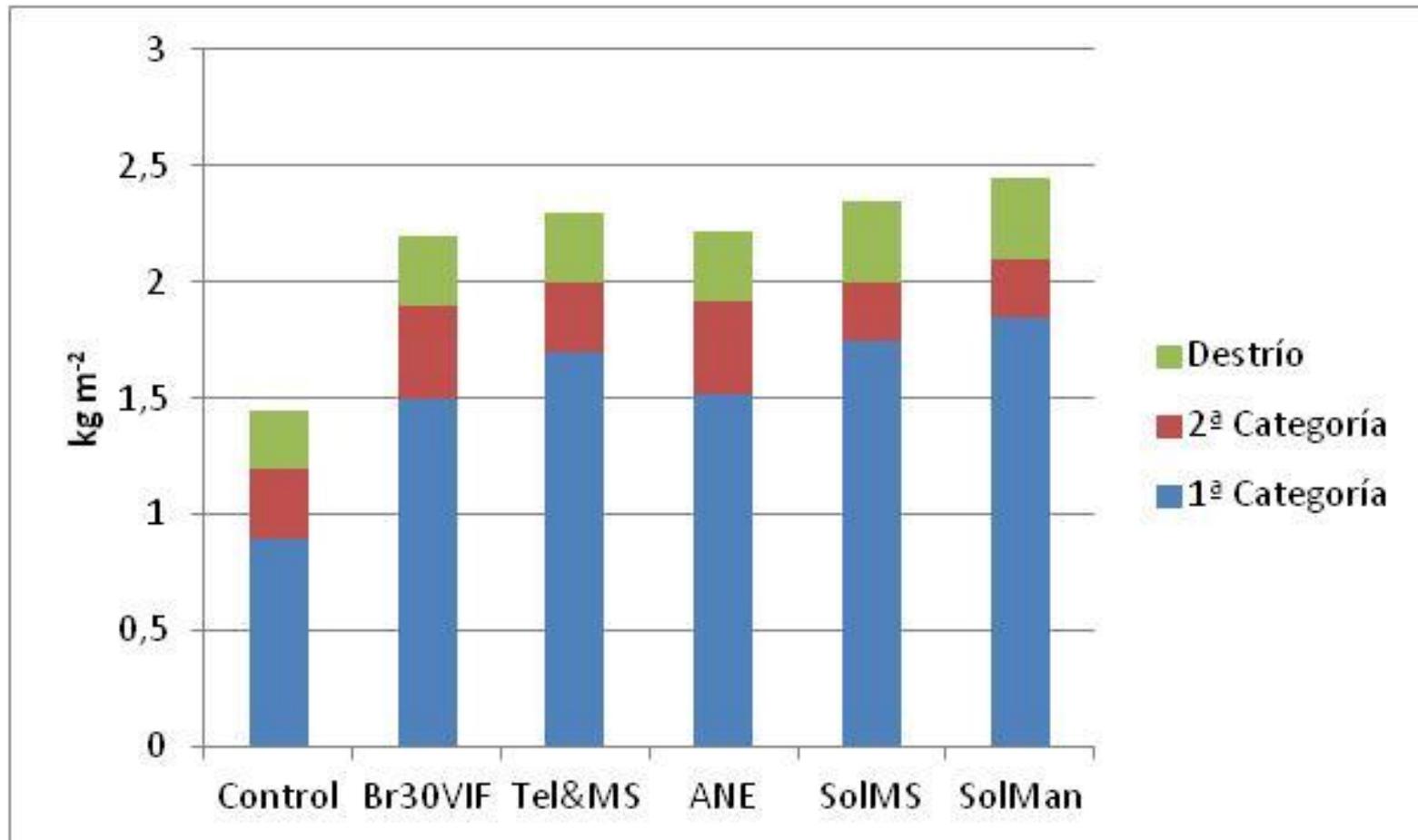
Control de *Verticillium dahliae*. Métodos de desinfección de suelo

(V. Cebolla, C. Navarro, A. Miguel, S. Llorach y P. Monfort)

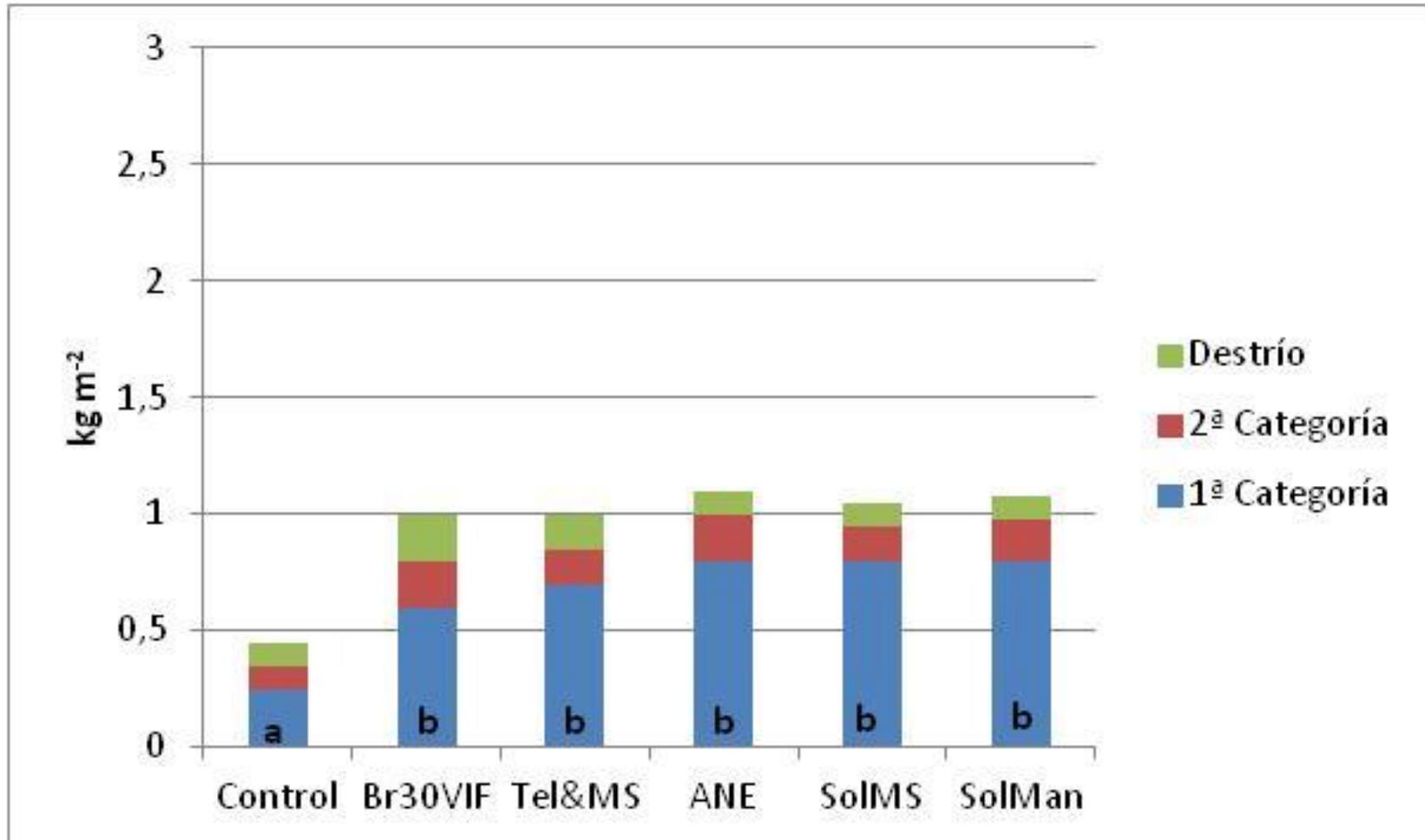
- Tratamientos:

- Br30VIF: Bromuro metilo, plástico VIF 30 días
- Tel&MS: Tratamiento 72 g/m² Metam-Na,
1 semana después por riego 18 g/m² 1,3-dicloropropeno (Telone)
Polietileno transparente 2 semanas
- ANE: Mezcla 55,4% 1,3 dicloropropeno + 32,7% Cloropicrina (Agrocelhone NE)
Aplicado en el riego a dosis de 50 g/m²
Polietileno transparente durante 10 días
- SolMS: Tratamiento 72 g/m² Metam-Na,
Polietileno transparente 30 días en julio
- SolMan: 5 kg/m² (75% oveja + 25% gallinaza)
Polietileno transparente y riego durante 30 días

Tratamiento	1 ^{er} año		2 ^o año	
	% plantas muertas	% destrío	% plantas muertas	% destrío
Control	8.3 a	21.90 a	29.4 a	23.20 a
Br30VIF	0.0 b	15.05 b	6.1 bc	14.98 b
Tel&MS	6.0 ab	14.66 b	14.9 b	12.50 b
ANE	2.5 ab	13.81 b	8.1 bc	11.94 b
SolMS	4.6 ab	14.46 b	6.5 bc	10.97 b
SolMan	4.7 ab	12.41 b	4.2 c	12.05 b



- 1ª Plantación



- 2ª Plantación

Conclusiones

- Cualquier técnica de desinfección redujo la incidencia de la enfermedad *Verticillium dahliae* y se obtuvo un buen rendimiento, con buen resultado agronómico durante el primer año
- En el segundo año, el rendimiento se redujo drásticamente en todos los casos

Plagas de suelo

- **Insectos de suelo:** Gusano de alambre ó Barreneta (*Agriotes* sp) y Dormidor ó Gusano Gris (*Agrotis segetis*). Daño subterráneo a las plantas estrangulando la base de brotes ó atacando a la raíz.
- **Control:** Importante saber el nivel de infestación del suelo para incorporar gránulos a base de Clorpirifos.



Plagas

Nematodos (*Meloidogyne*): Producen agallas ó hipertrofia en raíces.

Control: Rotaciones de cultivo, Biodesinfección (solarización + estiércol), Metam sodio, Metam potasio.



Fotos: Miguel García Morató











Violeta de
provenza



Blanca de Tudela
25/02/2003

Multiplicación por semilla









Conclusiones

- Es importante recuperar los clones que mejor respuesta aporten en función del destino de los capítulos, desarrollando plantaciones madre en suelos libres de enfermedades en zonas frías.
- Desarrollar métodos de multiplicación y/o prebrotación que resulten económicamente viables.
- Definir características morfológicas que claramente estén relacionadas con una mayor garantía de arraigue y desarrollo inicial de las plantas.
- Definir técnicas de cultivo y manejo de suelo que puedan reducir las mareas de plantación.
- Importancia de reducir la incidencia de patógenos en suelo con sistemas de solarización, biosolarización y establecer rotaciones de cultivo.

Gracias por su atención



Lideramos la banca cooperativa del futuro