

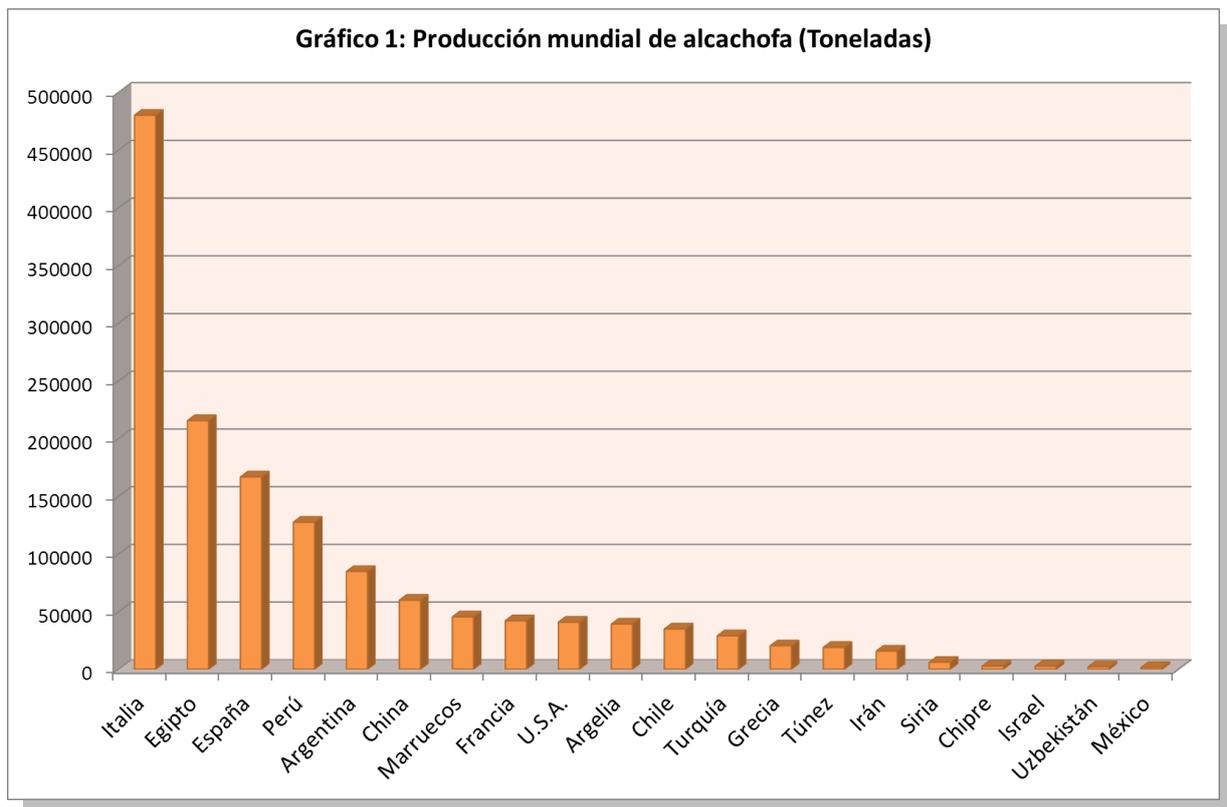
ULTIMOS AVANCES EN EL CULTIVO DE LA ALCACHOFA MULTIPLICADA POR SEMILLA

*Joaquín Parra Galant
Antonio Aguilar Rodríguez
Juan de Dios Gamayo Díaz
Estación Experimental Agraria de Elche
Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias*

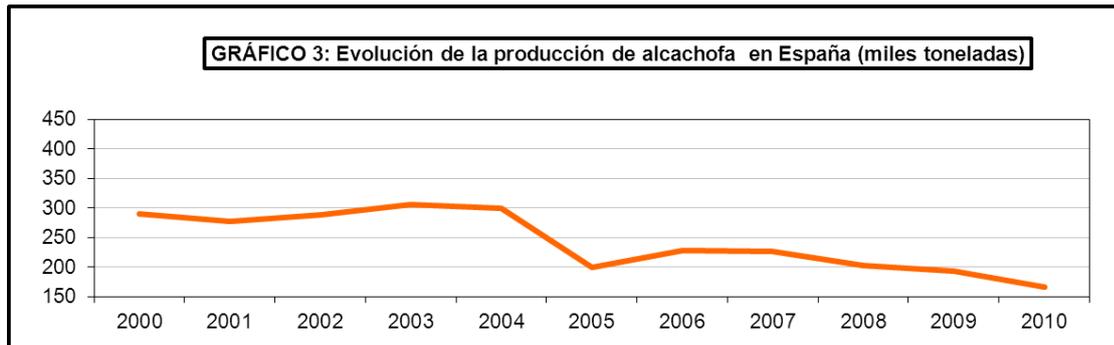
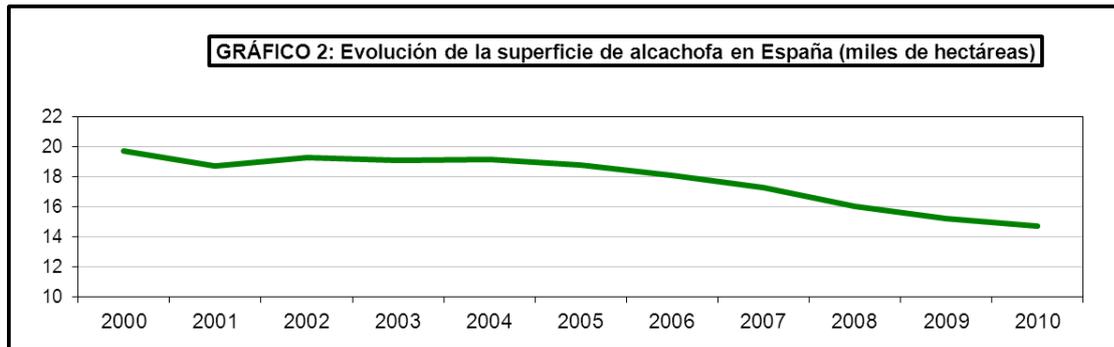
IMPORTANCIA DEL CULTIVO

En la zona Mediterránea se obtiene más del 70% de la producción mundial de alcachofa (*Cynara scolymus*). Siendo Italia, España y Francia los principales productores de la Comunidad Europea.

El cultivo se encuentra en expansión en Asia (China), Sudamérica (Perú, Argentina, Chile), África (Egipto, Marruecos, Argelia) y Estados Unidos. En la **gráfica 1** podemos ver la distribución de la producción mundial de alcachofa en 2010 (fuente: FAO, <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>).



En los últimos años hemos vivido en España un importante descenso de la superficie (**gráfico 2**) y producción de alcachofa (**gráfico 3**), pasando de 19.700 has y 290.200 toneladas en el año 2000 a 14.700 has y 166.700 toneladas en el 2010 (según datos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente)



Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

El 81,5% de la superficie dedicada a alcachofa se ubican en las comunidades de Valencia (28,7%) Murcia (42%) y Andalucía (10,80%). Mientras que el resto se reparte entre, Navarra, Cataluña, La Rioja, Castilla y León, Baleares y algo en Castilla La Mancha (MARM, 2012).

El destino de la producción en España es de un 30% a fresco y el 70% a industria (Macua, 2003). En Alicante y Murcia, gran parte de la producción, se destinan a exportación en fresco, especialmente a Francia.

Prácticamente toda la producción de alcachofa en España corresponde a una variedad, Blanca de Tudela, que se multiplica vegetativamente a través de zuecas o estacas, trozos de tallos con yemas y parte de rizoma en que se divide la planta una vez acabado el cultivo. Estas zuecas se plantan en Julio-Agosto y a partir de sus reservas, las yemas emiten uno o más brotes que comenzarán a producir en una primera cosecha (1^{er} colmo) en Otoño y seguirá con una segunda cosecha (2^o colmo) a partir de Marzo y hasta final del cultivo (Abril-Mayo).

PROBLEMÁTICA DEL CULTIVO

La problemática de la alcachofa en las principales zonas de producción (Valencia, Murcia, Andalucía y Cataluña) viene definida por:

- a) Un alto número de marras o fallos de plantación.
- b) Decaimiento del vigor de las plantas.
- c) Incremento del número de plantas fuera de tipo (“rebordecidas”, “marceras” o “cuaresmeras y las “madrileñas o “cabeza de gato”) con la consiguiente disminución de la producción y de la calidad (menor tamaño del capítulo, pérdida de color en violetas, etc.).

Estos problemas se han relacionado con “fatiga del suelo”, contaminación y salinidad del agua, manejo del riego y altas temperaturas en la plantación, hongos del suelo e incluso nematodos, degeneración de las plantas, duración del cultivo en el mismo terreno y poca renovación del material vegetal.

Independientemente de las mejoras en las técnicas de cultivo, la mejora del material vegetal pasa por una buena selección de la variedad Blanca de Tudela (eliminado las plantas fuera de tipo), un arranque adecuado de la planta con la obtención de zuecas o estacas con yemas visibles y con tocón y una renovación frecuente de las mismas (cada tres o cuatro años), importando planta de Navarra a las principales áreas productoras (Gamayo y Aguilar, 1998). Para ello debe existir el compromiso por parte de los productores de planta en Navarra, de una buena selección después del cultivo de no más de un año.

LA MULTIPLICACION DE ALCACHOFA POR SEMILLAS

Las variedades de alcachofa cultivadas se multiplican, como hemos señalado, vegetativamente, ya que si se recogen semillas de ellas son extraordinariamente heterocigóticas, de tal modo que las plantas resultantes no se parecen a sus progenitores. Por esta razón los numerosos intentos de reproducir por semilla la alcachofa Blanca de Tudela siempre han terminado en decepción.

Sin embargo la producción por semilla siempre ha sido un anhelo para el sector, por las ventajas que a priori podría representar:

- Eliminación de las mareas de plantación.
- Uniformidad en el desarrollo del cultivo.
- Evitar la transmisión de enfermedades como virus, hongos (especialmente *Rhizoctonia* y *Verticillium*), e incluso plagas como “el taladro”.
- Mayor flexibilidad en las épocas de plantación-producción.
- Posibilidad de mecanizar la plantación.

En los últimos veinticinco años se ha dado un gran impulso al empleo de material vegetal procedente de semilla, primero con la obtención de variedades procedentes de líneas abiertas de polinización libre y más tarde con la de híbridos.

Conseguir variedades mediante líneas abiertas de polinización libre es un proceso de menor dificultad que el desarrollo de híbridos. Consiste en la selección de líneas seguidas de autopolinización y otra vez selección, hasta conseguir una variedad lo más uniforme posible. Este método, por un lado, facilita la producción de semilla (semilla más barata), pero no se pueden lograr variedades demasiado uniformes porque los procesos de autofecundación disminuyen el vigor de las plantas, aspecto que se deja ver en la disminución del tamaño de los capítulos a medida que avanza la recolección.

La obtención de híbridos tiene más dificultades, pero se consiguen plantas con más vigor y más uniformes, ofreciendo al obtentor el interés de que su material vegetal no puede ser reproducido por la competencia, lo cual resulta un buen incentivo para las empresas de semillas. En cualquier caso requiere un mayor esfuerzo y por ello las semillas son más caras que las variedades de polinización libre.

ESTUDIOS REALIZADOS

En los últimos años, con la aparición de este material vegetal, se han realizado muchos ensayos tratando de conocer:

- Características de las variedades, precocidad, producción, morfología de los capítulos, color, etc.
- Fechas de plantación-producción.
- Densidades de plantación.
- Respuesta a los tratamientos con ácido giberélico.

En todas las comunidades productoras de alcachofa se han hecho ensayos con los distintos cultivares que han ido desarrollando las casas de semillas. Desde la Estación

Experimental Agraria de Elche (Alicante), perteneciente al Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (I.V.I.A.) y conjuntamente con el Campo de Experiencias de la Fundación Ruralcaja, en Paiporta (Valencia) y ANECOOP, llevamos más de 15 años ensayando las técnicas de cultivo más apropiadas y el comportamiento agronómico de los materiales vegetales más novedosos, buscando aquellos que por sus características mejor se adapten a cada zona productora de la Comunidad Valenciana.

Como resumen de los trabajos realizados, podríamos destacar:

SOBRE MATERIAL VEGETAL

Las primeras experiencias se hicieron con variedades obtenidas mediante líneas abiertas de polinización libre como Green Globe y Talpiot que tenían como características la falta de uniformidad y la recolección tardía, junto a otras de características similares.

Posteriormente apareció Imperial Star que, teniendo un capítulo poco parecido a Blanca de Tudela (más verde brillante y con trazas violetas en la base del capítulo), es sin embargo, la más precoz de las variedades de semilla y si se fuerza con ácido giberélico (AG) puede comenzar la producción en Otoño, al mismo tiempo que la Blanca de Tudela. Igual que esta variedad o muy parecidas son: A-106, A-105, TF 035, Lorca, Alberca, CALH 07.4156, CLH-06.3316, CLH-06.3385, Victoria Suprem y Emerald.

Además de estas variedades hemos estudiado un gran número de híbridos. Algunos de los que solo eran números cuando se ensayaron ya tienen nombre comercial en la actualidad. De los más recientes tendríamos, Symphony, Harmony, Madrigal, Num. 4011, Num. 4111, PS-3713 y PS-3779, todas ellas de color verde y Tempo, Opera, Concerto, Red Day, A-109, de color violeta:

En el cuadro nº 1 aparecen las variedades que hemos ensayado en los últimos años con algunas de sus características.

| Variedad | Color | Precocidad | Procedencia |
|------------------------------|---------|--------------|------------------------------|
| A-105 | Verde | Precoz | Agriset |
| A-106 | Verde | Precoz | Agriset |
| A-109 | Violeta | Tardía | Agriset |
| Alberca | Verde | Precoz | Intersemillas |
| AR-2* | Verde | Media-tardía | Shamrock |
| AR-4* | Verde | Media-tardía | Shamrock |
| CALH 07.4156 | Verde | Media | Ramiro Arnedo |
| CLH-06.3316 | Verde | Precoz | Ramiro Arnedo |
| CLH-06.3385 | Verde | Precoz | Ramiro Arnedo |
| Concerto F1 (nº6374) | Violeta | Tardía | Nunhems |
| Emerald | Verde | Precoz | Imperial County (California) |
| Harmony F1 (nº 3031) | Verde | Media | Nunhems |
| Imperial Star | Verde | Precoz | Universidad de California |
| Lorca | Verde | Precoz | Ramiro Arnedo |
| Madrigal F1 (nº 9444) | Verde | Tardía | Nunhems |
| Menuet F1 (nº 6372) | Verde | Media-tardía | Nunhems |
| NUM 4011 | Verde | Precoz | Nunhems |

| | | | |
|------------------------|---------|--------|-------------------------------|
| NUM 4111 | Verde | Precoz | Nunhems |
| Opal F1 | Violeta | Media | Nunhems |
| Opera | Violeta | Media | Nunhems |
| Red day | Violeta | Media | Diamond Seeds |
| Symphony | Verde | Media | Nunhems |
| Tempo | Violeta | Media | Nunhems |
| TF 035 | Verde | Precoz | Advanced Seed Technology S.L. |
| Victoria Suprem | Verde | Precoz | Diamond Seeds |

De todas ellas, de momento, destacan:

a) De las verdes:

- ✓ **Symphony.** Gran parecido con Blanca de Tudela, con el inconveniente de que comienza a producir en diciembre-enero.
- ✓ **Madrigal.** Alcachofa de gran tamaño, muy productiva. Muy tardía (febrero-marzo) y más redondeada que Blanca, con trazas violetas en la base del capítulo.
- ✓ **Num. 4011.** Muy temprana y productiva, de forma cónica-redondeada. Color muy similar a Blanca de Tudela.
- ✓ Cualquiera de las tipo “**Imperial Star**” (Lorca, A-106, Alberca o Victoria Suprem). Son variedades muy tempranas y productivas, con el problema de que son fácilmente distinguibles de Blanca de Tudela (por su color verde brillante con partes violetas). De este tipo se están plantando en América para industria.

b) De las violetas:

- **Tempo.** De color violeta intenso. Mantiene muy bien el color durante el cultivo. Productiva y precoz.
- **Opera.** Parecida a Tempo.
- **Concerto.** Más tardía que Tempo y Opera pero con un gran color.

Sobre la precocidad, debemos señalar que todas las variedades son más tardías que la Blanca de Tudela. En todos los casos se hace imprescindible la aplicación de ácido giberélico para lograr unas fechas de recolección parecidas a Blanca de Tudela. Ya que, sin tratar con AG, las variedades más tempranas, del tipo Imperial Star, plantadas a final de Julio-primeros de Agosto, comienzan la recolección bien entrado enero y las más tardías a final de marzo o abril.

También hemos comprobado que, mientras que en Blanca de Tudela se parte el ciclo de recolección en dos periodos (1er y 2º colmo), nuestra experiencia nos dice que en nuestras condiciones de cultivo, con las de semilla, es esperable la obtención de una primera cosecha abundante y una mediocre segunda cosecha, poco rentable económicamente. Por ello, para obtener un ciclo de recolección largo, consideramos que hay que jugar con las fechas de plantación, con la precocidad de las distintas variedades y con los tratamientos de AG.

TRATAMIENTOS CON ACIDO GIBERELICO

Es conocido que los tratamientos con ácido giberélico a la planta producen el efecto de adelantar la aparición del capítulo y por tanto la entrada en producción.

Siendo las variedades de semilla más tardías que la Blanca de Tudela, hemos intentado adelantar la recolección induciendo la precocidad con AG, efecto que se consigue, especialmente, en las variedades más precoces (tipo Imperial Star) con tratamientos a 30 ppm de AG, con dos o tres tratamientos separados 10-14 días y comenzando 6 ó 7 semanas después de la plantación, cuando la planta alcanza las 7-8 hojas verdaderas. En este tipo de variedades hemos conseguido adelantar la recolección más de dos meses en relación al testigo sin tratar.

Sin embargo el efecto es mucho menor con variedades tardías, en las que habría que aumentar las dosis hasta 50-60 ppm para conseguir adelantos.

El efecto de adelanto de la recolección con AG supone con frecuencia un menor crecimiento y una disminución del vigor de la planta, al mismo tiempo que se alargan los ciclos de recolección, escalonándose la cosecha. En general, las plantas no tratadas producen algo más que las tratadas aunque muchísimo más tarde.

DENSIDADES DE PLANTACION

Las plantas procedentes de semillas tienen mayor desarrollo vegetativo que la Blanca de Tudela. Determinados cultivares llegan a alcanzar más de 1,5 metros de altura. En los ensayos sobre marcos de plantación hemos ensayado 5000, 7500 y 10000 plantas /Ha., con calles amplias entre 1,6 y 2 metros. Los resultados indican que 7500 plantas/Ha. es la densidad más adecuada. Se puede incrementar en plantaciones para recolección en verano en las que las plantas alcanzan menor desarrollo y también se podría disminuir en plantaciones de verano que no van a ser forzadas con AG y que por tanto alcanzarían un gran desarrollo.

CICLOS DE PRODUCCION

En plantaciones de verano (Julio-Agosto) se puede obtener producciones de otoño-invierno e incluso de primavera en función de que la variedad sea más o menos precoz o tardía, se trate o no con AG y se plante más temprano o más tarde. Hemos conseguido cosechas de invierno-primavera con plantaciones a final de septiembre y con producciones parecidas a plantaciones más tempranas, evitando así los meses de calor.

Para producciones a final de primavera-verano (Mayo, Junio, especialmente), hay que hacer plantaciones de Febrero-Marzo, comenzando la recolección después de terminar el cultivo de Blanca de Tudela. Para producciones de verano se puede atrasar la plantación y hacerse ésta en zonas de veranos suaves, especialmente con noches frescas.

Las temperaturas altas provocan que las plantas produzcan con planta poco desarrollada y así, los capítulos, son de peor calidad, menos tamaño y brácteas más abiertas y endurecidas. Igualmente las producciones en esta época de cultivo son bastante inferiores. Sólo altos precios, porque hay poca oferta, pueden incentivar esta plantación.

CULTIVO DE SEGUNDO AÑO

Los ensayos para ver el comportamiento de estas variedades manteniendo su cultivo un segundo año en el mismo terreno han dado menor producción y lo han hecho en fechas más tardías.

Estas variedades, al ser muy vigorosas, tienen muchos más rebrotes que Blanca, por lo que se deben hacer varios pases para eliminarlos, dejándose un solo rebrote por planta.

OTRAS OBSERVACIONES

La experiencia con estas variedades permite señalar que:

- Son muy sensibles al Oídio.
- Poco sensibles a la "roya de cabeza" (puntas de las brácteas negras) y el Taladro no supone ningún problema apreciable.

- Los capítulos son menos sensibles a las heladas que la Blanca de Tudela que se manchan antes y más.
- Algunas variedades encuentran trabas para su industrialización porque, aunque hay estudios que muestran su buena adaptación para industria, su morfología obliga a recalibrar una maquinaria pensada para el manejo de la Blanca de Tudela, por lo que debería haber una producción mínima que justificara dicho reajuste.
- El precio actual de la semilla, que llega hasta 29 céntimos/unidad en el caso de los híbridos, a los que habría que sumar el coste del semillero (alrededor de 2,6 céntimos/planta), puede ser un factor limitante si se compara con los precios de las zuecas o estacas, comprendidos entre poco más de 6 céntimos, las más baratas, hasta 20-30 céntimos, para las plantas seleccionadas de Navarra puestas en Alicante.

SITUACION ACTUAL

En el caso de las variedades “violetas” nos encontramos con que las híbridas han desplazado a las tradicionales de estaca, y ya existen en el mercado cultivares como Tempo y Opera que se plantan para exportación.

Por otro, lado cuando nos referimos a las verdes (tipo “Blanca de Tudela”), estamos viendo los primeros intentos de cultivar variedades de semilla por parte del sector.

Ya podemos encontrar alcachofas de la variedad Symphony en algunas cadenas de supermercados y el consumidor no detecta diferencias con las tradicionales. Distinto es el caso de la industria conservera, la cual se muestra reticente a incluir estas alcachofas en sus procesados, alegando que estos capítulos no se adaptan a unas líneas que trabajan solo con Blanca de Tudela.

La superficie en producción con estas variedades es difícil de saber porque no hay ninguna estadística oficial al respecto, la opinión de las firmas comerciales que disponen de semilla es que representaría entre el 4 y el 5% de la superficie total de alcachofa en España. Dentro de las cuales tendríamos, entre la Comunidad Valenciana y la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, alrededor de 400 hectáreas plantadas de variedades híbridas.

Son tales las ventajas de la multiplicación por semillas que, tanto los cultivadores de alcachofa como los obtentores de semillas, dedican cada vez más recursos para avanzar en la introducción de estas nuevas variedades, por lo que pensamos que esta forma de multiplicación será el futuro del cultivo.

Elche, Junio 2012

BIBLIOGRAFÍA:

AGUILAR, A.; PARRA, J.; GAMAYO, J. DE DIOS. 2000-2001. Ensayo de alcachofa de semilla con dosis de ácido giberélico y densidades de plantación. Memoria de actividades. Resultados de ensayos hortícolas. FCRV.

AGUILAR, A.; PARRA, J.; GAMAYO, J. DE DIOS. 2000-2001. Ensayo de dos variedades de alcachofa de semilla y Blanca de Tudela, con diferentes dosis de ácido giberélico. Memoria de actividades. Resultados de ensayos hortícolas. FCRV.

AGUILAR, A.; PARRA, J.; GAMAYO, J. DE DIOS. 2001 - 2002. Ensayo de variedades de alcachofa de semilla con diferentes dosis de ácido giberélico. Memoria de actividades. Resultados de ensayos hortícolas. FCRV.

AGUILAR, A.; PARRA, J.; GAMAYO, J. DE DIOS. 2001 - 2002. Ensayo de variedades de alcachofa de semilla. Memoria de actividades. Resultados de ensayos hortícolas. FCRV.

AGUILAR, A.; PARRA, J.; GAMAYO, J. DE DIOS. 2002 - 2003. Ensayo de variedades de alcachofa de semilla. Memoria de actividades. Resultados de ensayos hortícolas. FCRV.

AGUILAR, A.; PARRA, J.; GAMAYO, J. DE DIOS. 2002 - 2003. Ensayo de fechas de aplicación de ácido giberélico en dos variedades de alcachofa de semilla. Memoria de actividades. Resultados de ensayos hortícolas. FCRV.

AGUILAR, A.; PARRA, J.; GAMAYO, J. DE DIOS. 2003 - 2004. Ensayo de fechas de plantación con variedades de alcachofa de semilla. Memoria de actividades. Resultados de ensayos hortícolas. FCRV.

AGUILAR, A.; PARRA, J.; GAMAYO, J. DE DIOS. 2003 - 2004. Ensayo de variedades de alcachofa de semilla. Memoria de actividades. Resultados de ensayos hortícolas. FCRV.

MIGUEL, A. Y OTROS. 2001. Cultivo de alcachofa procedente de semilla. Serie divulgación técnica. Generalitat Valenciana. Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación.

GAMAYO, J. DE DIOS; AGUILAR, A.; PARRA, J. 2006. Dosis de aplicación de ácido giberélico en una variedad de alcachofa de semilla de producción tardía. En: Memoria de actividades 2006: resultados de ensayos hortícolas. Autor: varios. Fundación Caja Rural Valencia (FCRV).

GAMAYO, J. DE DIOS; AGUILAR, A. 2007. Ensayo de fechas de plantación con variedades de alcachofas de semilla con y sin utilización de ácido giberélico. 2006-2007. En: Seminario de Especialistas en Horticultura, 2007, 15:631-646

PARRA, J; AGUILAR, A.; GAMAYO, J. DE DIOS. 2009. Ensayo de cultivares de alcachofa de semilla en dos fechas de plantación con y sin aplicación de ácido giberélico. En: Memoria de actividades 2009: resultados de ensayos hortícolas. Autor: varios. Fundación Caja Rural Valencia (FCRV).

PARRA, J; AGUILAR, A.; GAMAYO, J. DE DIOS. 2010. “Ensayo de cultivares de alcachofa de semilla. Influencia de la aplicación de ácido giberélico”. En: Memoria de actividades 2010: resultados de ensayos hortícolas. Autor: varios. Fundación Caja Rural Valencia (FCRV).

PARRA, J; AGUILAR, A.; GAMAYO, J. DE DIOS. 2011. “Cultivares de alcachofa procedente de semilla”. 2010-11. En: Memoria de actividades 2011: resultados de ensayos hortícolas. Autor: varios. Fundación Caja Rural Valencia (FCRV).