



HORTÍCOLAS

Cultivo de la alcachofa de semilla

A. Miguel Gómez

SERVICIO DE DESARROLLO
TECNOLÓGICO AGRARIO



1. Siembra en bandeja.

La alcachofa *Cynara scolymus* es originaria del Mediterráneo oriental y del Africa septentrional. Del mismo género son otras especies próximas, *C. cardunculus*, el cardo silvestre, que se encuentra en los países del centro y oeste de la cuenca mediterránea, *C. sibthropiana*, en las islas del Egeo y *C. syriaca* en el Mediterráneo oriental (Turquía, Siria, Líbano e Israel).

Se conocen y consumen desde la antigüedad. El historiador hispano-romano Columela sugiere que el nombre *Cynara* procede de la ceniza que se esparcía como abono en los campos donde se producía alcachofa. El nombre español alcachofa, al igual que el valenciano *carxofa*, o el italiano *carciofo*, derivan de la denominación árabe *harxaf* o *kharsshuf*. Hasta finales de la Edad Media se consumían las hojas (los pecíolos) como actualmente se hace con los cardos. Hacia mediados del siglo XV comenzaron a seleccionarse, en Italia, plantas cuya parte aprovechable eran los capítulos.

La alcachofa, después de esa larga historia, aún sigue siendo esencialmente mediterránea. El 95% de la producción mundial se obtiene en la cuenca del Mediterráneo y el 80% entre Italia, primer productor mundial, España y Francia. Fuera de este entorno sólo se conoce en Argentina y USA, donde han llevado la idea del consumo y del cultivo los emigrantes españoles e italianos.

PRODUCCIÓN

En España se cultivan 18-20.000 Ha. de alcachofa, de las cuales la tercera parte en Murcia y otro tercio en la Comunidad Valenciana. Las 6.200 Ha. de la Comunidad Valenciana proporcionan unas 90.000 Tm. de alcachofa, 36.000 Tm. en Alicante, 17.000 Tm. en Castellón y 37.000 Tm. en Valencia. Como alcachofa fresca se exportaron desde la Comunidad Valenciana 19.000 Tm. Hay que tener en cuenta que aproximadamente la mitad de la producción de alcachofa se industrializa y una gran parte del producto enlatado va a exportación.

Casi toda la producción de la Comunidad Valenciana y de toda España, corresponde a una variedad, **Blanca de Tudela**, que se multiplica vegetativamente. De las plantas que ya han producido, en verano, se arrancan estacas, trozos de tallo o zuecas, partes de rizoma con yemas bien patentas. Las estacas o zuecas se plantan y, a partir de sus reservas, de las yemas nacen nuevos brotes, que

posteriormente enraizan y dan lugar a las plantas que producirán, a partir del otoño, nueva cosecha. Incluso las otras variedades, de cultivo más restringido, sólo para exportación, que se hacen en Alicante y Murcia (Violeta de Provenza, Spinoso Sardo o del tipo Blanc Hyerois o Camus (Macau), se multiplican habitualmente de este manera. Así ha sido probablemente durante cientos de años.

MULTIPLICACION POR SEMILLA

La alcachofa se multiplica también por semilla. Pero las variedades actualmente cultivadas, reproducidas vegetativamente, son extraordinariamente heterocigóticas. Un dicho popular indica que “*siembras alcachofas y nacen cardos*”. La variabilidad genética es muy grande y ha costado ímprobos esfuerzos obtener, de semilla, poblaciones de plantas más o menos homogéneas.

La alcachofa es una planta de polinización cruzada. El capítulo está formado por numerosas (800-1400) florecillas, casi todas ellas fértiles

dispuestas en círculos sobre un receptáculo envuelto por numerosas brácteas. Las flores abren, progresivamente, desde fuera hacia dentro. Conforme abren las flores, los estigmas, al alargarse, barren el polen hacia arriba, desde el interior del tubo dehiscente de las anteras. El polen germina inmediatamente pero el estigma no es receptivo hasta 3-4 días después, impidiendo la autogamia en las flores individuales. Aunque el polen permanece viable durante 4-5 días, no se desprende y sólo fertilizará otras flores en el mismo capítulo o en otros capítulos si es transportado por insectos. Cada capítulo puede producir 400-700 semillas.

El programa de mejora genética empezó en Francia en 1958 y se han obtenido algunas variedades, procedentes de hibridaciones, que deben ser multiplicadas vegetativamente. En USA la mejora de la alcachofa empezó en 1974 y en Israel, hacia 1981. Que sepamos, en España hasta hace unos tres o cuatro años no se había iniciado ningún trabajo de mejora genética en esta especie.

La obtención de variedades, líneas abiertas de polinización libre, es un proceso de selección de líneas lo más uniformes posible, que comprende varios procesos de autopolinización y selección. La mayoría de las principales características de la alcachofa están controladas por varios o numerosos genes. Desgraciadamente la autofecundación produce un cierto grado de depresión, disminución del vigor y productividad de las plantas, que se manifiesta, sobre todo, en que los capítulos axilares son demasiado pequeños. No se puede, por lo tanto, pretender demasiada uniformidad ya que ésta viene estrechamente asociada a pérdida de vigor. La ventaja de estas variedades es que la semilla se produce fácilmente, dejando madurar los capítulos y puede ser bastante barata.

La obtención de híbridos es más difícil. Afortunadamente una característica, la androesterilidad, descubierta en algunas plantas en 1984 y con posibilidad de introducirla en los parentales, hace el proceso de hibridación, para la creación de nuevo material genético, más sencillo. La hibridación permite obtener líneas mucho más uniformes y vigorosas, ya que, con este proceso, se restituye el vigor que se había perdido en la selección por autofecundaciones, de líneas puras o suficientemente uniformes. Para la producción de semilla deben cultivarse los parentales, el femenino androestéril, en condiciones de aislamiento para que no se introduzca polen de plantas no controladas. La semilla de los híbridos, como en el resto de especies, será necesariamente más cara.

VARIETADES

La alcachofa de semilla viene a corregir el fallo más grande de la de multiplicación vegetativa: las marras de plantación. Con este sistema, como en la mayoría de producciones hortícolas, prácticamente la totalidad de las plantas instaladas, salvo deficiencias en el riego o en la pre-



2. Máquina repicando plantitas a taco grande.

paración del terreno, enraizan y llegan a dar una cosecha normal. La alcachofa de semilla puede ajustarse a cualquier ciclo de producción, al menos tan bien como la de multiplicación vegetativa.

Dos de los patógenos (*Verticillium dahliae*, *Rhizoctonia solani*) que están ocasionando los mayores problemas en alcachofa multiplicada vegetativamente, se transmiten con la estaca o zueca. Con alcachofa de semilla es de suponer que su control sea mucho más sencillo. La plantita de semilla recién instalada, en verano, es más sensible a nematodos que la procedente de multiplicación vegetativa.



3. Ensayo con distintas fechas de plantación.

❖ **Imperial Star, 106, Lorca.** Es una variedad de polinización abierta, obtención de W. Schrader y K.S. Mayberry de la Universidad de California. Es la más temprana y tan productiva como la que más. El capítulo es de forma oval, a veces achatado; algunas plantas tienen los capítulos con brácteas más abiertas. Los capítulos de orden inferior son a veces demasiado pequeños. La iniciación precoz de los tratamientos con **Ácido Giberélico (AG)** actúan favorablemente sobre la precocidad y desfavorablemente sobre la calidad. Las plantaciones de primavera y las de otoño que no se fuerzan, dan capítulos de muy buena calidad. En cualquier caso el problema estriba más en que son “diferentes” que en que sean peores que la variedad tradicional Blanca de Tudela. Su rendimiento culinario y sabor es prácticamente el mismo (incluso en las que tienen las brácteas más separadas). Para su transformación en la industria conservera, sin embargo, se requiere una adaptación en la maquinaria utilizada, lo cual sí es un serio inconveniente.

❖ **Emerald. 101.** Emerald es una selección de Imperial Star, realizada por un obtentor privado en Imperial County (California). Es algo más tardía y similar a I.Star en producción, quizá con algo mejor calidad (el capítulo suele ser más achatado y la bráctea más fina).

❖ **Núm. 778, 108.** Bastante más tardía pero también, con plantación temprana y tratamientos con AG, puede empezar a recolectarse a finales de otoño. Tiene el capítulo oval apuntado, de brácteas muy apretadas y con un tallo muy grueso. Es, hasta ahora, la más similar en aspecto e incluso más uniforme que Blanca de Tudela. La carne es mucho más dura que la de Blanca de Tudela y que I. Star. No creemos que sea un inconveniente porque al ser cocinada (hervida o a la plancha) queda de tan buena calidad



5. Variedad Imperial Star.

como las otras (no es nada fibrosa). La planta es también mucho más uniforme que las de I. Star.

❖ **Núm. 9444, 9409 Híbridas.** Verdes, muy uniformes y similares en aspecto a Blanca de Tudela, pero más tardías que Imperial Star.

❖ **Núm. 6374 Híbrida.** Obtención de Nunhems. Es algo más tardía que la anterior pero también con plantación adecuada y tratamientos de AG puede producir durante todo el invierno. Tiene un capítulo oval apuntado, con un bonito color violeta (es similar, pero mejor que Violeta de Provenza).

❖ **Orlando Híbrida.** También violeta como la anterior, más tardía y de capítulo más apuntado y con las brácteas algo espinosas.

EXPERIENCIA EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

El primer ensayo con alcachofa de semilla lo tuvimos en la campaña 91-92, en la cooperativa de Lliria. Se plantó el 19 de agosto y comenzó la recolección el 11 de abril con una de las variedades, Green Globe y el 24 de abril con la otra de semilla, Talpiot. En las plantas de Blanca de Tudela multiplicadas vegetativamente habían empezado la recolección el 7 de febrero.

El problema de la tardanza en entrar en producción se ha abordado con diferentes técnicas, de resultados desiguales.

❖ Vernalización de las plantas

La inducción floral, el cambio de yema vegetativa a floral, es decir, la formación de los capítulos, se produce cuando la planta ha estado sometida durante un cierto periodo a temperaturas bajas. En 1995 se sometieron plantas de tres variedades, Green Globe, Talpiot y 137 F1, cuando tenían 3-4 hojas, (a los 30-40 días de la siembra) a un tratamiento, en cámara, que mantenía una temperatura de 5°C durante 12 horas y 16°C otras 12 horas, estas últimas con luz. El tratamiento duraba 20 días, después de los cuales se plantaron en el campo. El efecto fue apreciable (hoja más entera y ligero aumento en la producción precoz en las plantas tratadas, sobre todo en la plantación de pleno verano) pero claramente insuficiente.



4. Plantación de primavera a finales de junio.

❖ Vernalización de las semillas

El mismo efecto o parecido, de favorecer la formación temprana de capítulos, se puede conseguir vernalizando la semilla. Esto se hace humedeciéndola y manteniéndola 2 días a temperatura ambiente, después de los cuales se lleva a un frigorífico a 2-3°C durante dos semanas, y a continuación se siembra. Este proceso lo hemos realizado con tres variedades en esta última campaña y no ha tenido ningún efecto apreciable. Y es que las altas temperaturas a que han estado sometidas las plantas durante el verano, una vez plantadas, actúan de manera adversa a las vernalizantes y se produce una desvernalización.

❖ Modificación del fotoperiodo

Hay variedades indiferentes al fotoperiodo (a la duración del día) que florecen (producen capítulos) después de haber sido sometidas a un periodo de temperaturas bajas. Otras variedades, de semilla o de multiplicación vegetativa, por el contrario, hasta que no han pasado un periodo de días cortos no florecen. El pasado verano, se sometieron plantas de semillero, en maceta, durante dos semanas, a un régimen en el que a las 8 de la tarde se las cubría con plástico negro, el cual no se retiraba hasta las 10 de la mañana siguiente (10 horas de luz). Como en el caso anterior, podemos decir que no se ha observado ningún a diferencia debida a la modificación del fotoperiodo en la fase de semillero.

❖ Fecha de siembra y tratamientos con ácido giberélico

Mediante la siembra y tratamientos con AG en las fechas apropiadas, puede hacerse producir a las alcachofas (a algunas variedades) prácticamente en cualquier época. En los experimentos de 1995 vimos que la plantación de mediados de abril, comenzaba la recolección, de muy mala calidad, a finales de junio o primeros de julio. El mismo año en la plantación de mediados de junio, a finales de septiembre se había



6. Variedad 9409

producido, en la variedad Green Globe, la diferenciación floral y a finales de octubre se recolectaron los primeros capítulos.

Los tratamientos con AG, a concentración de 10 a 30 ppm. y utilizando unos 350 l. de caldo por Ha. (pulverizar sobre el cogollo de las plantas), repetidas dos o tres veces con intervalos de 2 semanas, producen, en algunas variedades, la inducción floral, como si se hubieran sometido a un periodo de bajas temperaturas y en todas las variedades una mayor rapidez en el alargamiento del tallo floral y de la entrada en producción.

El AG aplicado incorrectamente puede afectar negativamente al vigor de la planta, aumentar la sensibilidad a la necrosis de las puntas de brácteas y hacer las hojas más erectas y quebradizas. Estos efectos negativos son más evidentes cuando el AG se aplica con altas temperaturas o a dosis demasiado elevadas.

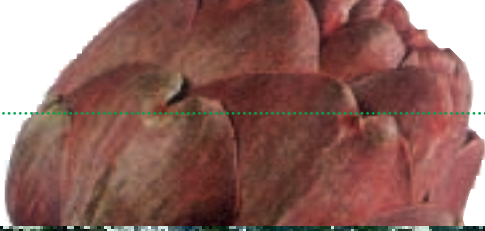
Desde 1995 se han realizado numerosos experimentos que nos permiten conocer mejor las posibilidades de las distintas fechas de plantación y de inicio de los tratamientos con AG.

La mayor parte de la producción actual de alcachofa de semilla se hace para finales de primavera, como continuación de la campaña de alcachofa normal, de toda la vida. Las plantacio-

nes de febrero, marzo y abril (en los lugares más frescos) dan una aceptable producción, de buena calidad, en mayo, junio y julio. La temperatura óptima para la alcachofa es de 24°C durante el día y 13°C por la noche. Las temperaturas altas, el tiempo seco y ventoso (los ponientes) hacen que los capítulos sean duros, con cierto amargor, con brácteas poco compactas y recurvadas hacia fuera. Plantaciones tardías hacen que la producción sea escasa y de muy mala calidad.

Para producción de otoño-invierno, la fecha de plantación apropiada es de finales de junio o primeros de julio. Los tratamientos con AG, para tener producción en otoño, deben empezar temprano, pero no antes de 7 semanas después de la plantación. El inicio demasiado prematuro de las pulverizaciones con AG repercute negativamente sobre la calidad, los capítulos son más pequeños y abiertos. Empezar demasiado tarde (después de 10-12 semanas a partir de la plantación) con los tratamientos de AG, no mejora la precocidad pero sí acentúa los defectos que son inherentes al tratamiento (hojas más frágiles y sensibles al frío). Con la plantación a primeros de julio las pulverizaciones de AG deben comenzar en septiembre para tener una buena producción precoz.

En las variedades más tardías los tratamientos con AG deben empezar algo después que en las tempranas.



7. Variedad 6374

CONCLUSIÓN

Como se ve en los cuadros expuestos, con fecha de plantación y de inicio de los tratamientos con AG, se puede iniciar la producción prácticamente a voluntad. Seguramente y como sucede en otras numerosas especies, deberá programarse un escalonamiento en las plantaciones, variedades y fechas de tratamiento, para tener una producción uniformemente repartidas, de buena calidad, a lo largo de la mayor parte del año.

Probablemente en unos pocos años, este sistema de producción sustituya al que se ha venido empleando en los últimos cinco siglos.

VARIEDAD IMPERIAL STAR. CAMPAÑA 98-99

PLANTACIÓN	INICIO DE TRATAMIENTOS	INICIO DE RECOLECCIÓN
2 de julio	20 de agosto 17 de septiembre 0	30 de septiembre 22 de octubre 5 de noviembre
29 de julio	17 de septiembre 1 de septiembre 0	30 de noviembre 16 de diciembre 8 de enero
7 de agosto	17 de septiembre 1 de octubre 0	16 de diciembre 16 de diciembre 15 de enero

Efecto de la fecha de plantación y del inicio de los tratamientos con AG sobre la precocidad.

PRODUCCIÓN FINAL (Kg/n²) TRATAMIENTO CON AG.

FECHA PLANTACIÓN	TEMPRANO	TARDÍO	SIN A.G.
2 de julio	2'440	2'393	3'042
29 de julio	2'843	2'557	2'418
7 de agosto	2'427	2'514	2'346

BIBLIOGRAFÍA

BARBIERI, G.; 1996. "Multiplicación por semillas". I Jornadas Técnicas de alcachofa. Tudela.

GERAKIS, P.A.; MARKARIAN, A.; HONMA, S.; 1969. "Vernalization of Globe Artichoke, *Cynara scolymus*". J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94. 254-258.

GIL, R.; MACUA, J.I.; ARCE, P.; 1993. "Diferentes ciclos de producción en variedades de alcachofa de multiplicación por semilla". Agric. Vergel. Julio.

MAUROMICALE, G.; IERNA, A.; 1995. "Effects of gibberellic acid and sowing date on harvest time and yields of seed-grown globe artichoke (*Cynara scolymus*). Agronomie 15.

MIGUEL, A.; TENA, LL.; 1992. "Ensayos de material vegetal y métodos de multiplicación de alcachofa". Memoria de Actividades 1992. Resultados de ensayos hortícolas. FCRV.

MIGUEL, A.; MAROTO, V.; BAIXAULI, C.; GARCIA, M.J.; IRANZO, B.; 1996 y 1997. "Producción de alcachofa a partir de semilla". Memoria de Actividades. Resultados de ensayos hortícolas. FCRV.

MIGUEL, A.; MAROTO, V.; BAIXAULI, C.; GARCIA, M.J.; AGUILAR, J.M.; 1999. "Producción de alcachofa a partir de semilla. Comparación de variedades, fechas de plantación y tratamientos con AG". Memoria de Actividades 1999. Resultados de ensayos hortícolas. FCRV-CAPA.

RYDER, E.J.; DEVOS, N.E.; BARI, M.A.; 1983. "The Globe Artichoke (*Cynara scolymus* L.)". Hort. Science 18 (5).

SCHRADER, W.L.; 1994. "Growth regulator gives earlier harvest in artichoke". Calif. Agriculture. May-June.

SCHRADER, W.L.; MAYBERRY, K.S.; 1996. "Artichoke Production in California". Univ. Calif.

UNIVERSITA DI BARI. "Carciofo (*Cynara scolymus* L.)".

HOFFMANN, H.P.; 1999. Comunicación personal.