

ALCACHOFA ARGENTINA PARA PROCESAMIENTO: LA PROPAGACIÓN ES FUNDAMENTAL PARA LOGRAR UN BUEN RENDIMIENTO

Carlos Blanco M.

Ingeniero Agrónomo

cblanco@inia.cl

INIA La Platina

La alcachofa (*Cynara scolymus L.*) es un cultivo cuya inflorescencia o capítulo se consume cocido o procesado. Se dispone de cultivares para ambos fines: consumo fresco y agroindustria. Comercialmente, una plantación puede durar más de un año, dependiendo de la sanidad, el manejo y la calidad del suelo. El sistema bienal a trienal se aplica por lo común en alcachofales destinados al mercado fresco, con los cultivares de alcachofa española, francesa, americana, etc. En el caso del cultivar "argentino", destinado sobre todo a la agroindustria y del cual trata el presente artículo, la mayor parte de los agricultores realiza un manejo anual, con el fin de evitar disminuciones de rendimientos en la segunda temporada.

Desde el punto de vista fisiológico, la planta es perenne. Produce hojas y escapos (tallos) florales en una época del año. Luego la parte aérea se seca y entra en etapa de reposo o latencia. Sobrevive por la presencia de yemas caulinares del tallo subterráneo, que brotan para volver a producir la parte aérea. Las fechas de brotación, desarrollo y duración del ciclo hasta la floración, dependen del cultivar, de las condiciones ambientales y del manejo agronómico.



Foto 1. Inflorescencia o capítulo de alcachofa argentina.

Agroindustria: cultivares y procesamiento

El principal cultivar para la agroindustria a nivel nacional es la alcachofa "argentina" (foto 1). Tiene su origen en la alcachofa Blanca de Tudela -el cultivar más usado en España para la elaboración de conservas-, el cual fue introducido a Argentina (San Juan y Mendoza) y desde ahí a Chile.

La alcachofa argentina es precoz. Permite obtener cosechas desde mayo hasta diciembre, dependiendo de la época de plantación, de la localidad y del manejo del cultivo. Su precocidad está determinada por la corta vernalización de los materiales reproducibles vegetativamente (4 a 6 semanas a temperaturas

de 4°C). La vernalización es la cantidad mínima de horas de frío que necesita acumular una planta para poder florecer. El cumplimiento de la fase de vernalización se manifiesta con la aparición del tallo floral, el cual soporta la inflorescencia o capítulo. Esta característica fisiológica permite asegurar por lo menos dos ciclos de producción durante el año: el primero en otoño-invierno (abril-agosto); el segundo, durante la primavera, entre octubre y noviembre.

La alcachofa argentina se utiliza principalmente para la elaboración de alcachofines y fondos en conserva. Dentro de los tipos de industrialización más importantes se puede mencionar la appertización (envase hermético con aplicación de calor), la

elaboración de pastas, el congelado y las alcachofas encurtidas en forma de fondos y alcachofines.

La aptitud para el procesamiento de este cultivar deriva de su precocidad, alto rendimiento, la forma cónica de los capítulos y la compacidad de sus brácteas. La última característica mencionada es de gran importancia, pues permite trabajarla en las líneas de proceso de las plantas elaboradoras, que suelen ser de origen español.

Considerando que prácticamente el 100% del procesamiento nacional para conservas corresponde a alcachofa argentina, se han introducido a nuestro mercado variedades híbridas de alcachofas propagadas por semilla. Están siendo evaluadas por

agroindustrias a nivel comercial, con rendimientos bastante satisfactorios. En algunas variedades la forma de los capítulos tiende a ser similar a la de la alcachofa argentina, lo que les otorga posibilidades para el procesamiento. Además, presentan ventajas tales como conseguir rápidamente el material, asegurar el número de plantas por hectárea al establecimiento, garantizar la sanidad -porque no transmiten virus ni otras enfermedades-, y una mayor homogeneidad del producto a la cosecha. Sin embargo, el costo por hectárea parece ser una de las principales limitantes, pues idealmente la semilla debe ser reemplazada todos los años, y no se debería obtener material vegetal de propagación vegetativa para un segundo ciclo.

Por otro lado, dichas variedades tienen un período vegetativo que puede durar entre 180 y 210 días, dependiendo de la época de establecimiento, para concentrar su producción en los siguientes 60 días. Esto conlleva la posibilidad de manejar a nivel de agroindustria la superficie contratada, de manera de evaluar épocas de establecimiento por localidades y regiones, que permitan escalonar la producción para abastecer a la planta procesadora en forma paulatina y evitar acumulación de materia prima.

Investigación en marcha

INIA La Plata está realizando los trámites para la internación de material vegetativo de algunos cultivares precoces verdes y violáceos, que pudiesen tener posibilidades para el procesamiento. Sin embargo, queda por esperar el período de cuarentena que determina el SAG, y después la evaluación en distintas zonas productoras.

Además, se está llevando a cabo la caracterización morfológica y molecular de la alcachofa

argentina, considerando poblaciones de diferentes localidades de la zona centro-norte del país, de manera de encontrar diversidad genética dentro y entre poblaciones. Esto permitiría acelerar la obtención de material elite destinado a servir como plantas madres.

Paralelamente, se efectúa un trabajo para la identificación de los virus asociados a la especie. Análisis realizados a muestras foliares de la zona centro-norte han detectado una alta carga viral. Asimismo, se está desarrollando un sistema de manejo de plantas madres que permita rebajar el nivel de infección y favorecer el potencial productivo del cultivar.

En Italia se ha logrado avances en la obtención de plantas libres de virus por medio de cultivo de meristemas (in vitro), lo cual ha permitido generar plantas madres a través de propagación vegetativa en cultivares tardíos. Lo anterior ha posibilitado programar el cultivo en forma bienal, con un aumento productivo de 25% en el primer año y del orden de 40% en el segundo.

Al tercer año se aconseja renovar los cuarteles, debido a la carga viral acumulada y la consecuente baja de rendimiento. Sin embargo, en el caso de cultivares precoces, como la alcachofa argentina, la propagación in vitro para generar material libre de virus ha resultado en plantas que mantienen un estado de juvenilidad prolongado a nivel de campo. Esto inhibe la producción otoñal y en muchos casos también retrasa la producción primaveral.

Establecimiento del cultivo: pérdidas considerables

La falla en la brotación de tallos establecidos durante diciembre, enero y febrero, es uno de los problemas de mayor importancia productiva en la alcachofa argentina. Según prospecciones realizadas a agricultores proveedores para agroindustria durante las temporadas agrícolas 2006-2007, las pérdidas de tallos que no brotan puede variar entre un 5 y un 30%, considerando todo el período del cultivo (foto 2). La falta de brotación de los



Foto 3. Planta de alcachofa argentina con síntomas de Verticillium.

tallos y, en caso extremo, la pérdida o muerte temprana después de haber emitido alguna brotación, se ve influida por diversos factores, tales como: ataques intensos de hongos o plagas; calidad deficiente del material para la plantación o manejo deficiente del mismo; deshidratación de los tejidos tiernos de las brotaciones por exceso de temperatura; viento cálido o riegos en horas de mucho calor; asfixia de las plantaciones jóvenes, de gran sensibilidad, por exceso de riego.



Foto 2. Cultivo de alcachofas argentinas con pérdidas de plantas por fallas en la brotación de los tallos.



Foto 4. Tallos de plantas de alcachofa utilizados para propagación del cultivo.



A continuación se describen las recomendaciones técnicas indispensables para elevar el rendimiento final del cultivo, enfocadas principalmente al establecimiento del mismo.

Extracción de plantas y formas de propagación

Para la extracción de plantas, se recomienda destinar los sectores del cultivo en los cuales se observan plantas en buenas condiciones de sanidad y nutrición. Se debe descartar las áreas donde hubo presión de enfermedades durante la temporada. Principalmente hay que desechar cualquier planta que manifestara síntomas de *Verticillium* (foto 3).

Es aconsejable cortar el agua al cultivo unos 15 a 20 días antes de la extraer las plantas. Así se induce la madurez de los tallos -es decir, la traslocación de nutrientes a ellos desde las hojas- y la entrada en reposo del rizoma. No obstante, se puede regar días antes de la extracción de las plantas, de manera de dejar el suelo con una humedad que facilite la tarea. Para el establecimiento, es posible utilizar como material de propagación tallos,



Foto 5. Rizoma o cepa utilizada para propagación de la alcachofa.

trozos de rizoma o cepas, e hijuelos.

En la forma más común de propagación de alcachofa argentina se ocupa el tallo floral, que se ha secado y acumulado reservas en su base, estimulando el desarrollo de yemas que dan origen a las plantas en la temporada siguiente (foto 4). Los tallos se separan de la planta "madre" con un trozo de rizoma y yemas caulinares, cuando se ha terminado la cosecha primaveral y se produce la maduración de la planta, lo que ocurre hacia fines de año (diciembre). En esta época los tallos pueden ser extraídos para ser establecidos en otro lugar. Normalmente la propaga-

ción por tallos se utiliza para plantaciones desde diciembre a febrero.

Otra forma asexual o clonal es el uso de yemas basales ubicadas en el rizoma de la planta (foto 5). Las plantas alcanzan la madurez adecuada para esta operación hacia fines del año, período cuando el rizoma entra en receso. Normalmente el rizoma se divide en trozos, considerando como mínimo 4 a 5 yemas por cada uno, y se utiliza para plantaciones entre diciembre y febrero.

Aunque es una opción menos frecuente, también se puede establecer el cultivo por medio de hijuelos. Los hijuelos son bro-



Foto 6. Hijuelos de planta de alcachofa.

tes laterales, algo enraizados y provistos de hojas, que crecen del sistema rizomático de la "planta madre" (foto 6). Normalmente en alcachofa argentina se ocupan para replantes durante marzo-abril, sustituyendo pérdidas de plantas que no han brotado.

Independientemente del material vegetativo a utilizar para la propagación, es importante considerar:

- El material debe ser, en lo posible, de plantas del año y de sectores que no hayan

tenido alcachofa anteriormente.

- En caso de utilizar tallos y rizomas, considerar que por lo menos cuenten con 4 a 5 yemas.
- Usar tallos de 2,5 a 3 cm de diámetro como mínimo sobre las yemas.
- No plantar tallos inmaduros o "verdes", porque se deshidratan excesivamente una vez establecidos, lo cual provoca muchas veces el descalce (escaso contacto del tallo con el suelo, dificultando la emisión de raíces).
- El tallo no debe tener más de 10 cm de longitud sobre las yemas, de manera de favorecer la manipulación y evitar que la plantación sea muy profunda.
- Es fundamental eliminar todos los tallos excesivamente verdes, deshidratados, con presencia de larvas de insectos (gusanos cortadores), pudriciones (*Verticillium*), etc.

Desinfección del material

La propagación vegetativa utilizada en alcachofa argentina



Foto 7. Tallo de alcachofa argentina con presencia de *Verticillium*.

conlleva la multiplicación de enfermedades fúngicas internas, como *Verticillium dahliae*, que afectan el floema o sistema circulatorio de la planta (foto 7).

Verticillium dahliae se transmite en los tallos y afecta de manera grave el rendimiento de la planta. Su tratamiento químico posterior es muy difícil, considerando que no hay productos específicos para control de este hongo. Por tanto la inmersión de los tallos con productos que han mostrado un buen control antes del establecimiento es indispen-

sable para minimizar las pérdidas de plantas. Se puede utilizar:

Alternativa 1: Benomilo en dosis de 200 g/100 litros de agua más Iprodione en dosis de 375 g por 100 litros (l) de agua. El material se sumerge por los menos 5 a 10 minutos previamente a la plantación.

Alternativa 2: Iprodione en dosis de 1,5 kg/hectárea (ha), aplicados al cuello de los tallos 15 días después de plantación.

Opcionalmente, se puede agregar en ambas alternativas un insecticida como Clorpirifos

en dosis de 250 cc por 100 l de agua ó 1 l/ha para control de larvas de insectos. Además, es importante preparar la solución de ambas alternativas en forma diaria para garantizar la concentración y el grado de control de los productos sobre patógenos presentes. Lo ideal es aplicar ambas alternativas para lograr un mejor control.

Postcosecha del material de propagación

Lograr un buen porcentaje de tallos brotados no sólo pasa por una selección estricta durante la plantación. Además depende del establecimiento en el momento oportuno, así como de la condición y manejo del material. Lo óptimo es plantar inmediatamente después de la extracción. Cuando ello no es posible, mantener los tallos bajo condiciones apropiadas de humedad y temperatura evita su deshidratación y la pérdida de viabilidad de las yemas, logrando una mejor brotación.

A continuación se detallan pautas de manejo:

- Los tallos extraídos y selec-



Foto 8. Almacenamiento, selección y tratamientos por inmersión para control de patógenos en tallos de alcachofa.

cionados para la plantación deben ser dispuestos en bandejas de plástico que permitan el correcto lavado.

- Una vez lavados los tallos, se procede a una estricta selección, de acuerdo a las pautas y criterios ya indicados.
- El material se desinfecta como se describió anteriormente, o según las indicaciones del consultor técnico.
- Si el material no es establecido de inmediato, debe ser trasladado en las bandejas a una bodega con ambiente fresco.
- En caso de gran stock de tallos, se debe seguir las siguientes indicaciones:
 - Mantenerlos en las bandejas u otro contenedor que permita un eficiente manejo y que disminuya el riesgo de perdidas por pudriciones.
 - El lugar de almacenamiento debe proporcionar sombra, baja temperatura y ventilación.
 - Los tallos deben conservarse con un grado de humedad que los mantenga frescos, evitando la deshidratación. Por tanto, se necesita asperjar con agua todos los días (observando siempre en el centro del contenedor un grado de humedad de 80% y una temperatura de 8 a 10°C). Si se detecta aumento de temperatura en el centro del contenedor, se debe mover el material a fin de airear y homogeneizar la humedad.
 - Es recomendable no sobrepasar los 5 días de almacenamiento bajo las condiciones indicadas.

Durante cada etapa de preparación del material en campo es muy importante cubrir el material con malla raschel. Por otra parte, la distribución de los tallos en el potrero para la plantación propiamente tal, debe considerar el mínimo de tiempo entre descarga, distribución en la hilera y plantación.

Poblaciones utilizadas

A nivel nacional, actualmente se utilizan poblaciones de 20.000 a 25.000 plantas/ha para lograr rendimientos de 200.000 unidades/ha ó 16.000 kg/ha, aproximadamente. Esto, con un excelente manejo del cultivo, pero también con un elevado costo, que muchas veces reduce el ingreso neto.

En Navarra, una de las principales zonas productoras de España, la situación con la alcachofa Blanca de Tudela es distinta. Los agricultores utilizan entre 8.000 y 10.000 plantas/ha para lograr los mismos resultados productivos. Enfocan un trabajo de selección de plantas madres estricto, año tras año, lo cual permite expresar el potencial productivo del cultivar.

Las poblaciones usadas en Chile demuestran la ineficiente selección del material vegetativo de la alcachofa argentina. Las consecuencias han sido la transmisión de enfermedades como *Verticillium dahliae* y virus, además de mutaciones genéticas (ploidias, aneuploidias y deleciones) que aumentan la variabilidad en las poblaciones existentes obteniendo muchas veces diferencias notorias de aspecto en capítulos y plantas. La baja del potencial productivo de la especie se ha visto favorecida también por el intercambio de material vegetal de distintas localidades y la interacción con ambientes diversos.

Rotación

Finalmente conviene indicar que la rotación de suelo es un aspecto importante para evitar presencia de enfermedades radiculares y vasculares, principalmente. Por tanto, se recomienda no establecer alcachofa en suelos que hayan sido cultivados con la especie como mínimo durante tres años. **Ta**

PARA AGROINDUSTRIA DEL CONGELADO EN BUSCA DE VARIEDADES CHILENAS DE POROTO VERDE Y GRANADO

En Chile, el poroto verde congelado representa aproximadamente una producción de 11.400 toneladas (t) por año. Si a esto se le agrega el poroto granado, que como producto congelado se ha incorporado al mercado en los últimos 10 años, se estima un volumen de alrededor de 13.000 t, ubicándose en tercer lugar de importancia, a continuación del maíz y arveja. Cifras recientes indican que en los tres últimos años, el poroto congelado no presenta tasas de crecimiento positivo, manteniendo una tendencia estable o levemente a la baja.

Numerosos estudios coinciden en que la industria de congelados basada en productos hortícolas se encuentra en expansión y con muchas posibilidades de desarrollo. Las exportaciones, en aumento creciente, se dirigen a prácticamente todos los países del mundo con potencial de demanda. Los más importantes destinos corresponden a los mercados ubicados en Norteamérica, Europa, América del Sur y específicamente Japón, en el Asia. Sin embargo, para poder aspirar a un incremento

Gabriel Bascur B.

Ingeniero Agónomo, M.Sc.

gbascur@inia.cl

INIA La Platina

sostenido en el tiempo, se debe resolver una serie de aspectos, muchos de los cuales están relacionados con el nivel primario, es decir la generación de la materia prima.

Para el caso del poroto verde, la materia prima proviene del uso de variedades introducidas, desarrolladas para otros mercados. Si bien es cierto generan un insumo de buena calidad según los requerimientos del proceso, no satisfacen los requisitos del consumidor chileno, principal mercado de este producto en la actualidad. De hecho, no poseen características como un color de vaina verde claro y sabor dulce, similares a las variedades cultivadas para poroto verde fresco, una debilidad que podría estar limitando su mayor consumo.

Para el caso del poroto granado, la situación varietal resulta aún más compleja. Siendo un producto típico de Chile, la inexistencia de variedades aptas para la agroindustria en el país y en el mercado interna-