

TECNOLOGÍA DE MANEJO DEL CULTIVO DE ALCACHOFA DE EXPORTACIÓN EN SIERRA



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA SANTA ANA - HUANCAYO

TECNOLOGÍA DE MANEJO DEL CULTIVO DE ALCACHOFA DE EXPORTACIÓN EN SIERRA

Ing. Edwin Pariona Meza
Especialista en Hortalizas
Estación Experimental Agraria Santa Ana - Huancayo

Folleto *Tecnología de Manejo del Cultivo de Alcachofa de Exportación en Sierra*

© INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA - INIA
DIRECCIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO AGRARIO
SUBDIRECCIÓN DE PRODUCTOS AGRARIOS

Autor

Ing. Edwin Pariona Meza
Especialista en Hortalizas
Estación Experimental Agraria Santa Ana - Huancayo

Colaboradores

- Ing. M. Sc. Flavia Félix Huanca
Coordinadora de la Unidad de Extensión Agraria
Estación Experimental Agraria Santa Ana-Huancayo
- Lic. Paul Constantino Huanay Lorenzo
Especialista de la Estación Experimental Agraria Santa Ana - Huancayo

Edición

INIA

Diseño y Diagramación

Área de Transferencia de Tecnología y Servicios Agrarios - SDPA-DDTA-INIA

Fotografías

Ing. Miguel Angel Mayco Toykin
Especialista de la Estación Experimental Agraria Santa Ana - Huancayo

Primera Edición

Abril, 2015
Tiraje : 500 ejemplares

Impresión

Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA
Av. La Molina 1981, Lima 12 Casilla N° 2791 - Lima 1
Teléfonos: 3495616 / 3492600 - Anexo 248
www.inia.gob.pe

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2015 - 04376

Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización

CONTENIDO

1. Introducción.....	5
2. Condiciones agroecológicas.....	6
2.1 Clima	6
2.2 Suelo.....	6
2.3 Agua	7
3. Propagación de la alcachofa.....	8
3.1 Propagación por semilla botánica.....	8
3.2 Propagación por hijuelos o bubones.....	9
3.3 Propagación por división de la raíz.....	9
3.4 Propagación <i>in vitro</i>	10
4. Manejo del cultivo.....	11
4.1 El almácigo	11
4.1.1 Preparación del almácigo	12
4.1.2 Siembra del almácigo	12
4.2 Preparación del terreno definitivo.....	13
4.3 Trasplante.....	14
4.4 Plantación de hijuelos	17
4.5 Riegos	17
4.6 Control de malezas	18
4.7 Fertilización	19
4.8 Aporque	20
4.9 Poda	21
4.10 Destronque y desbroce	22
4.11 Cosecha	22

1. INTRODUCCIÓN

La alcachofa es una hortaliza que pertenece al selecto grupo de vegetales con mayores cualidades nutritivas que ayudan al hombre a mantener una vida sana.

Tiene propiedades diuréticas por su alto contenido de agua, interesante nivel de carbohidratos, abundante fibra y nula presencia de grasa; además contiene vitaminas B1, E y B3.

En minerales, alta presencia de potasio, magnesio, fósforo y calcio ideal para el sistema nervioso y digestivo.

Disminuye los niveles de colesterol a la sangre y la presión arterial, estimula el funcionamiento de los intestinos, rebaja el nivel de azúcar en la sangre lo que previene la diabetes, obesidad, hepática, gota y artritis.



Foto 1. Flor de la alcachofa

2. CONDICIONES AGROECOLÓGICAS

2.1 Clima

La alcachofa en el Perú, se adapta a climas templados húmedos. La etapa crítica del cultivo en relación a heladas, se verifica en la fructificación, produciendo ruptura de la piel externa de las escamas, dándole una apariencia ampollada blanquecina, luego de unos días la piel ampollada se vuelve oscura, no ocasionando daños a la parte comestible pero creando problemas en la comercialización.

El rango de temperaturas que tolera va de los 5°C como mínimo a los 30°C como máximo, siendo el óptimo entre los 13°C y 19°C. Climas demasiados secos y cálidos provocan apertura prematura de brácteas y falta de textura en el producto cosechado.

2.2 Suelo

La alcachofa se desarrolla en un amplio rango de suelos; alcanza sus mayores rendimientos en suelos profundos, fértiles y de buen drenaje.

La planta tiene raíces profundas pudiendo alcanzar hasta 1,5 m, por lo cual es recomendable preparar adecuadamente el suelo mediante araduras profundas, utilizando arado de discos, luego un pase de rastra en forma cruzada y si es necesario pasar arado rotativo a fin de dejar el suelo completamente mullido y en condiciones de recibir las plántulas o hijuelos para que estos alcancen un alto porcentaje de prendimiento.

Asimismo es recomendable aplicar una buena cantidad de materia orgánica, que puede distribuirse al voleo, al fondo del surco o entre plantas, la dosis recomendable es de 15 a 20 t/ha.

El pH óptimo para el cultivo de alcachofa se encuentra entre 6,4 a 7,5 y la conductividad eléctrica menor de 4 mmhos/cm.

2.3 Agua

La alcachofa requiere una adecuada dotación de agua durante todo su desarrollo, principalmente en la etapa de fructificación.

Dada la exuberante área foliar que llega a desarrollar el cultivo, este es exigente en una adecuada, permanente y oportuna dotación de agua de riego y de buena calidad; la deficiencia de este recurso vital en cualquiera de las etapas de desarrollo del cultivo producirá mermas considerables en los rendimientos y la calidad comercial del producto final.

3. PROPAGACIÓN DE LA ALCACHOFA

3.1 Propagación por semilla botánica

Método utilizado, en la costa, aplicado en variedades anuales e híbridos.

Este es un método que requiere mayor tiempo de producción, aproximadamente 2 a 3 meses de conducción en almácigos.



Foto 2. Semilla botánica de alcachofa



Foto 3. Plantines de alcachofa

3.2 Propagación por hijuelos o bubones

Método de mayor difusión entre los productores alcachoferos de la sierra, (alcachofa criolla), que consiste en extraer plántulas con partes de raíz de la zona basal de las plantas en producción o de campos que ya concluyeron su proceso productivo; estos son preferidos debido a que rápidamente instalan su sistema radicular y desarrollan aceleradamente una gran cantidad de brotes que producen plantas más vigorosas y grandes.



Foto 4. Hijuelos

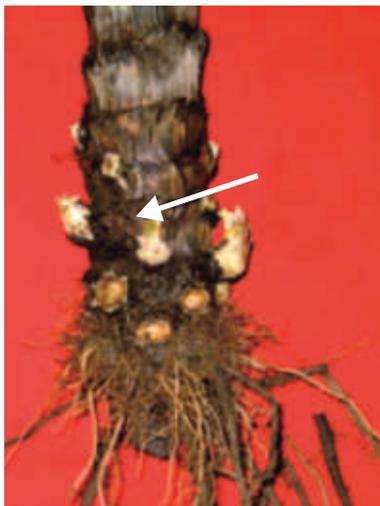


Foto 5. Esqueje

3.3 Propagación por división de la raíz

Igualmente es común la extracción de hijuelos con partes del tallo "tocón" de una planta vieja cuando ha finalizado el período productivo del cultivo, es decir después de 3 años, realizándose una severa poda dejando una altura de aproximadamente 30 cm, en este caso se extrae toda la planta y se la troza en 4 a 6 partes, las cuales serán trasplantadas en campo definitivo para dar inicio a una nueva plantación.

3.4 Propagación *in vitro* (Micropropagación)

Método utilizado principalmente con fines de investigación; mediante esta técnica se busca propagar en forma masiva plántulas con características similares a la planta madre, es decir la obtención de plántulas genéticamente idénticas (clonación), libres de patógenos; para esto, se puede emplear como explantes: embriones maduros, yemas apicales y meristemas, provenientes de semilla comercial certificada o de los hijuelos jóvenes seleccionados en campo.



Foto 6. Fase de iniciación



Foto 7. Fase de multiplicación



Foto 8. Fase de enraizamiento



Foto 9. Fase de aclimatación

4. MANEJO DEL CULTIVO

Los sistemas de producción más generalizados en el Perú son a través de almácigos y trasplante de hijuelos o bubones.

El sistema de almácigos, es mediante la utilización de semilla botánica, como las variedades sin espinas: Imperial Star, Lorca, Madrigal y Blanca de Tudela (variedades introducidas al país), estas requieren ser manejadas en camas de almácigo durante 2 a 3 meses en la sierra antes de ser trasplantadas a campo definitivo.

El sistema de plantación con hijuelos o bubones es el más generalizado y es utilizado en la totalidad de áreas de producción de alcachofa con espinas "criollas"; es de fácil manejo y reduce considerablemente el período de producción.

4.1 El almácigo

Los almácigos son estructuras que permiten producir plántulas vigorosas, sanas y de alta calidad.

La semilla de alcachofa es de tamaño relativamente pequeño y de alto costo, por lo cual es aconsejable realizar siembra indirecta es decir a través del almácigo.

Los almácigos son de gran importancia porque permiten ahorrar semilla, mejorar la calidad de las plántulas y lograr un mayor aprovechamiento del terreno.

Existen diferentes tipos de almácigo:

- Por su forma de construcción : De cama alta y cama baja.
- Por su ubicación o protección: Con cubierta, sin cubierta, etc.

4.1.1 Preparación del almácigo

■ Elección del suelo

De preferencia se recomienda suelos franco - arenosos, con buena dotación de materia orgánica, buena aireación, drenaje y suficiente retención de humedad.

El pH adecuado es de 6,5 a 7,5, conductividad eléctrica menor de 0,8 mmhos/cm.

El sustrato debe encontrarse libre de la contaminación de plagas y/o enfermedades.

Experiencias realizadas en Huancayo, indican que una buena proporción de los componentes que constituyen el sustrato son: 1/3 de arena, 1/3 de suelo agrícola y 1/3 de materia orgánica o humus de lombriz.

■ Dimensiones recomendables

Ancho : 1,0 m.

Largo : 10 m.

4.1.2 Siembra del almácigo

El sustrato deberá estar adecuadamente removido, rastrillado y desterronado, seguidamente se procederá a trazar surquitos a un distanciamiento de 10 cm y 1,5 cm de profundidad, las semillas serán colocadas a 10 cm de distancia entre sí, e inmediatamente se procederá al tapado a través de una capa delgada de sustrato o de arena. Luego se procederá a regar con regaderas de lluvia fina para evitar la erosión y dejar descubierta la semilla; las camas deben quedar adecuadamente húmedas de tal forma que en condiciones de sierra, en 15 días ocurra la emergencia.

La siembra debe realizarse preferentemente entre julio y agosto, de tal forma que el trasplante se lleve a cabo entre los meses de octubre y noviembre, con el inicio de lluvias.



◀ **Foto 10.** Bandeja con sustrato lista para siembra

Foto 11. Siembra manual del almácigo en bandejas ▶



4.2 Preparación del terreno definitivo

El terreno seleccionado para la instalación del cultivo de alcachofa debe prepararse con la debida anticipación ya que el trasplante de hijuelos o plántulas provenientes de almácigo son bastante sensibles a excesos de calor y requieren una adecuada preparación de los surcos de trasplante. En tal sentido es recomendable realizar una buena nivelación del terreno, teniendo en cuenta la pendiente y la orientación que tendrán los surcos. Inmediatamente después hay que proceder a realizar una aradura profunda, con arado de discos, de tal forma que la capa arable de 30 cm sea removida, considerando el gran desarrollo radicular del cultivo.

A continuación, proceder con la pasada de rastra, utilizando implementos para este fin, de preferencia de dos cuerpos, de tal forma que el suelo quede completamente mullido y libre de terrones.

Finalmente realizar el surcado, para el caso de la sierra central los distanciamientos son bastante variables, siendo el más recomendable el distanciamiento de 1,0 m entre surcos y 0,8 m entre plantas.



Foto 12. Preparación de terreno

4.3 Trasplante

En condiciones de sierra, las plántulas conducidas en almácigo se encuentran aptas para el trasplante aproximadamente a los 90 días después de la siembra, cuando tienen una altura de 25 cm a 30 cm (5 - 7 hojas).

Es recomendable realizar la extracción de las plántulas en horas de la tarde o de la mañana a fin de evitar deshidratación por exceso de calor; previamente humedecer la cama de almácigo a fin de facilitar la extracción, que puede realizarse preferentemente con trinche, teniendo cuidado de no dañar el área radicular de la planta tierna.



Foto 13. Extracción de plantines de la bandeja

Asimismo es aconsejable realizar un corte de las hojas por encima de los 20 cm para propiciar el prendimiento rápido en campo, además de uniformizar y facilitar el trasplante.

Es recomendable realizar tratamientos preventivos contra pudriciones radiculares y la adición de hormonas como es el caso del producto K O SRES - LLQ (100 ml/10 lt) además de Fitaminas (50 ml/10/lt).



Foto 14. Desinfección de plantines

Las densidades de trasplante en sierra son bastantes variables sin embargo las más usadas son:

- 1,0 m entre surcos x 1,0 m entre plantas : 10,000 plantas/ha
- 1,0 m entre surcos x 0,8 m entre plantas : 12,500 plantas/ha



Foto 15

◀ Distanciamiento
entre plantas:
1,0 m

En la sierra central del país, el trasplante en campo definitivo se realiza en dos formas:

- a) La primera forma es realizando hoyos con picota a nivel de la costilla del surco, donde se depositan las plántulas, compactándolas adecuadamente con una porción de tierra a fin de facilitar un adecuado contacto entre las raíces y el suelo y permitir un fácil prendimiento, una vez concluido este procedimiento se aplica de inmediato el riego correspondiente.
- b) La segunda forma consiste en regar por los surcos ya establecidos un día antes del trasplante. Luego se procede a la apertura de hoyos con la ayuda de una picota en la costilla del surco a la altura del nivel de riego, luego se realiza el trasplante y compactación para asegurar el prendimiento.

4.4 Plantación de hijuelos

Es el sistema más difundido, de fácil manejo y alcanza altos porcentajes de prendimiento. Los hijuelos deben ser vigorosos y bien formados; antes de plantarlos se les corta las hojas viejas y enfermas que pueden estar circundándolo, de esta forma se estimula la emisión de brotes.

Luego de identificados y seleccionados, los hijuelos que serán trasplantados se procede de idéntica manera que en el caso de trasplante de plántulas e inclusive considerando las mismas densidades de siembra y cuidados fitosanitarios.

Es de vital importancia identificar plantas poco productivas y espinosas conocidas como machos las cuales deben ser eliminadas y no consideradas para la extracción de hijuelos.

4.5 Riegos

El cultivo de alcachofa requiere riegos frecuentes durante todo el período de desarrollo, las deficiencias hídricas especialmente durante la formación de las inflorescencias o cabezuelas ocasionan pérdidas tanto en calidad como en rendimiento.

El sistema de riego generalizado es por gravedad, con frecuencias de riego que fluctúan entre 7 a 9 días, dependiendo del clima, el estado de desarrollo del cultivo y las características del suelo. Es necesario recordar que suelos arenosos requieren mayor frecuencia de riego que los suelos arcillosos.

En el caso de la sierra para siembras durante el período lluvioso (setiembre - marzo), los riegos son considerados como suplementarios ya que se aprovecha el agua proveniente de las lluvias.

Sin embargo, en las zonas donde se práctica la "campaña chica" meses de junio - octubre, dependen íntegramente de la dotación de agua de riego ya que en estos meses existe ausencia total de lluvias.



Foto 16. Riego después del trasplante

4.6 Control de malezas

Existe un marcado efecto de competencia de malezas, especialmente en las primeras etapas de desarrollo del cultivo. Las malezas, cuyas semillas se encuentran en el terreno producto de campañas anteriores, se diseminan con gran facilidad y eficiencia para el aprovechamiento de agua, luz, nutrientes y espacio, produciendo mermas en el vigor del cultivo recién instalado; por lo cual es necesario una erradicación temprana de estas especies, consideradas como malezas, presentándose especies de hoja ancha y angosta, dependiendo de la zona y del cultivo anterior.

El control en las zonas productoras de la región central del país se realiza casi íntegramente en forma manual con el uso de picotas, lampillas o escardas, con las cuales se remueve el suelo, raspando las malezas en sus estados iniciales, y alcanzando alta eficiencia de control.

El desmalezado se facilita una vez que el cultivo ha conseguido instalarse adecuadamente en el campo y las plantas de alcachofa alcanzan entre 20 a 25 cm de altura, estado en el cual es posible controlar las malezas con el uso de tractor con puntas o escardillos o dos pasadas de rejas de yunta; sin embargo, siempre es necesario complementar a mano para rectificar las áreas que no fueron cubiertas por el tractor o yunta, es decir entre plantas y/o debajo de las mismas.

En general para las labores de control de malezas sea de tracción mecánica o animal es necesario tener bastante cuidado de no dañar el sistema radicular del cultivo que llega a abarcar áreas considerables dentro de los surcos.

4.7 Fertilización

La fertilidad de los suelos es muy heterogénea, por lo cual es necesario antes de iniciar el proceso productivo realizar un análisis de suelo que nos permita tener información acerca de la fertilidad del terreno. Asimismo se recomienda considerar los niveles de extracción de nutrientes del cultivo.

Experiencias realizadas en sierra central muestran buena respuesta a la aplicación de fertilizantes químicos en dosis de 200 a 250 de N; 100 a 150 de P_2O_5 y 80 -150 de K_2O /ha, alcanzando rendimientos de 18 000 kg/ha.

La aplicación de los fertilizantes se realiza cuando la planta está instalada en el campo y aproximadamente entre 45 a 60 días, a través de pequeños hoyos de 15 cm de profundidad, hechos al costado y a unos 20 cm de la planta donde se incorpora en primer lugar el abono orgánico (guano de corral) 10 a 15 t/ha e inmediatamente la mezcla de los fertilizantes químicos. El uso de una lata de atún/planta como medida práctica en el campo está bastante generalizada en la sierra central para calcular la dosis de aplicación de la mezcla de los fertilizantes químicos.

Se recomienda el fraccionamiento del fertilizante nitrogenado aplicando el 50% en una primera aplicación y el 50 % restante al aporque. Recientemente se recomienda un mayor fraccionamiento de la fertilización para optimizar su aprovechamiento.

4.8 Aporque

Esta labor cultural tiene varias finalidades, primero como eficiente control de malezas, segundo para facilitar una mejor instalación y estabilidad del cultivo dentro del terreno, además facilita las labores de riego ya que se establece un nuevo surco en la parte central de la hilera de plantas, pudiendo regar con mayores volúmenes de agua y sin que entre en contacto directo con las plantas, evitando de esta forma problemas fitosanitarios (pudriciones); finalmente como complemento a la segunda fertilización nitrogenada ya que permite el tapado del fertilizante aplicado.

Esta actividad puede realizarse a mano con la utilización de lampas o azadones, también con yuntas que realizan un doble paso de reja e igualmente puede realizarse a cabo con maquinaria agrícola, utilizando arado de vertedera, en este último caso es necesario que el aporque sea temprano debido a que el implemento agrícola, en este caso la barra, pueda dañar el cultivo si este estuviera muy desarrollado.

4.9 Poda

Es una práctica bastante usual en el cultivo de alcachofa, ya que es una especie de exuberante desarrollo foliar, por lo cual las hojas basales se encuentran sub expuestas a los rayos solares tornándose amarillentas y por ser las hojas más viejas, susceptibles a plagas y enfermedades. Estas hojas se eliminan a través de las podas que se realizan entre 3 a 4 veces por campaña a fin de vigorizar el cultivo y optimizar la orientación de los nutrientes hacia las cabezuelas y mejorar su calidad y productividad.

La poda de hojas es una labor que se realiza manualmente con el uso de hoces, cortando hojas viejas y enfermas que en muchos casos pueden servir como alimento para el ganado.

Al final de la campaña agrícola se procede a una poda general, la planta madre es cortada totalmente dejando solo unos 10 cm de altura, estado en el cual permanece latente durante los meses de mayo y junio (meses de heladas), para luego rebrotar con fuerza con el inicio del período lluvioso entre los meses de setiembre a octubre, iniciándose de esta forma una nueva campaña agrícola.

4.10 Destronque y desbroce

Cuando el cultivo cumple su tercer año de producción se realiza el destronque y desbroce, extrayendo toda la planta, previamente desbrozada, la cual será fraccionada generalmente en 4 a 6 partes, las cuales servirán para la instalación de nuevos campos.

Esta labor se realiza manualmente utilizando picos de gran tamaño para extraer los tocones conjuntamente con pequeños hijuelos que serán partidos con machetes.

4.11 Cosecha

La cosecha en la sierra, se realiza a partir del cuarto mes después del trasplante; se prolonga por un periodo de 4 meses, durante los cuales puede llevarse a cabo entre 9 y 10 cosechas. La cosecha hay que realizarla antes que las brácteas empiecen a separarse.

Las evaluaciones realizadas en el Valle de Concepción alcanzan de 18 a 19 cabezuelas/planta con pesos de 0,544 y 0,550 kg/cabezuela, con rendimientos de hasta 18 000 kg/ha para las variedades Lorca y Blanca de Tudela.

Es recomendable realizar la cosecha en horas de la mañana y la tarde a fin de evitar deshidratación de la cabezuela por excesos de calor durante el día.

La cosecha en horas de la tarde es más común ya que el producto será transportado durante la noche a la ciudad de Lima, mercado principal del cultivo.

La cosecha es realizada en forma manual, utilizando hoces con la cual se corta la cabezuela con una porción del pedúnculo de aproximadamente 10 cm.

En este proceso intervienen dos obreros; el primero se ocupa del corte de las cabezuelas y el segundo transporta en la espalda el canastón en el cual deposita las cabezuelas cosechadas, que una vez llenas son colocadas bajo sombra fuera del terreno para su clasificación y comercialización posterior.

La clasificación de uso generalizado en la provincia de Concepción es la siguiente:

Extra : Más de 13 cm de diámetro

1ra. : 11 a 13 cm de diámetro

2da : 9 a 11 cm de diámetro

3ra. : 7 a 9 cm de diámetro

4ta . : Menos de 7 cm de diámetro.

Para la industria de exportación se requieren calibres de 3 a 4 cm de diámetro en estado tierno.

Cuadro N° 1. Disponibilidad del producto

Presentación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
En Conserva	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Congelado	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

