

Situación actual, características y técnicas de cultivo del ajo

España es el primer productor europeo y el quinto productor mundial

El cultivo del ajo se conoce en todo el mundo desde tiempos inmemoriales. Sus propiedades terapéuticas han sido conocidas y valoradas desde hace más de 3.000 años. Ya en la Edad Media se utilizaba para combatir enfermedades de tipo bacteriano. Hoy existen numerosas especialidades culinarias a base de ajo o en las que el ajo es un condimento indispensable. Forma parte de numerosas especialidades farmacéuticas. Se ha demostrado científicamente que es eficaz como antibiótico y en el control de enfermedades tales como la arteriosclerosis, el reuma y la hipertensión. Actualmente se desarrolla un Proyecto Europeo (Garlic and Health) en el que participan la UCO y el CIFA de Córdoba, que trata de conocer y profundizar en las propiedades terapéuticas del ajo y su aplicación en la salud humana.

En España se cultivan anualmente unas 24.000 hectáreas de ajo, que producen alrededor de 210.000 t de bulbos, es el primer país europeo productor de ajos (31% de la superficie y 37% de la producción total europea) y el quinto productor mundial.

El cultivo del ajo en España genera un producto bruto potencial de más de 40.000 mi-

El cultivo del ajo en España genera una producción bruta potencial de más de 40.000 millones de pesetas y requiere alrededor de 1.500.000 jornales al año. A esto hay que añadir la riqueza que crea en su entorno, como consecuencia de la adquisición de insumos, transportes, trabajos auxiliares y servicios complementarios.

Francisco Mansilla Sousa.

Asesor técnico I+D.

Departamento de Mejora y Agronomía. C.I.F.A.

Alameda del Obispo.

D.G.I.A.- Consejería de Agricultura.

Junta de Andalucía.

llones de pesetas y requiere alrededor de 1.500.000 jornales al año. A esto hay que añadir la riqueza que crea en su entorno como consecuencia de la adquisición de insumos, transportes, trabajos auxiliares y servicios complementarios.

El ajo tiene un sabor característico fuerte y picante, que proporciona "mal olor de boca" por sus compuestos volátiles que son también los que actúan como terapéuticos.

El ajo se aprovecha principalmente de estas formas:

- Consumo de bulbos semisecos o secos
- Consumo en forma de ajo deshidratado
- En especialidades farmacéuticas
- Consumo en verde (ajetes)
- Otros usos (encurtidos, ornamentales...)

Características de la planta de ajo

El ajo es una planta monocotiledónea, perteneciente al orden Liliflora, familia Liliaceae, subfamilia Allioideae, género *Allium*, especie *Sativum L.*

Una planta completa de ajo en su máximo desarrollo presenta las siguientes partes:

Raíces: fasciculadas, blancas, de 0,1 a 0,5 mm de diámetro, que llegan a profundizar hasta 40-50 cm con facilidad.

Tallo o disco caulinar: el tallo propiamente dicho es un disco subterráneo, de donde nacen las raíces y cuyas yemas dan lugar a las hojas y a los dientes que formarán la cabeza.

Bulbo: llamado cabeza de ajo, está formado por las yemas axilares de las hojas, desarrolladas y transformadas en órganos de reserva. Cada yema origina un diente de ajo.

En los ajos que no son propiamente cultivados sino *A. spp.* (*A. ampeloprasum* y otros silvestres), la planta produce además de los bulbos que conforman la cabeza, otros bulbillos subterráneos pegados a la cabeza, que son también órganos de multiplicación.

Hojas: las hojas son opuestas, lineales, de unos 45 a más de 60 cm de longitud del limbo y entre 30 y 40 mm de anchura máxima. Sentadas, sin peciolo. La vaina de la hoja es más larga a medida que éstas se van sucediendo en la planta. Las más largas llegan a alcanzar en algunos ecotipos hasta 35-40 cm de altura.

Pseudotallo: las vainas cilíndricas de la planta forman el falso tallo.

Escapo: el escapo, o tallo floral, es un tallo que termina en un receptáculo floral envuelto por una espata caduca, aunque a veces



La densidad de plantas varía según la utilidad que se vaya a hacer del ajo.

CUADRO 1.
PRINCIPALES ÁREAS DE CULTIVO Y PRODUCCIÓN EN ESPAÑA (2001)

Comunidad	Superficie (ha)	Producción (t)	Época de	
			Plantación	Recolección
Castilla La Mancha	11.387	70.100	NOV-DIC	JUN-JUL
Andalucía	7.225	62.100	OCT-DIC	MAY-JUN
Castilla y León	2.240	21.300	NOV-ENE	JUN-JUL
Extremadura	990	5.200	NOV-ENE	JUN
Resto de España	2.133	20.300	NOV-ENE	JUN-JUL
Total ESPAÑA	23.975	179.000		

Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y elaboración propia.

puede quedar cogida a la inflorescencia, formada por una sola pieza, si bien en algunos ecotipos se abre en dos mitades que pueden dar la sensación de que son dos hojas. El escapo es cilíndrico, generalmente macizo, de 40 a más de 100 cm de largo y de alrededor de 10 a 12 mm de diámetro en su zona central, siendo más grueso en la zona basal y más fino en la apical. La mayoría de las veces no se presenta enhiesto sino encorvado o más o menos retorcido.

Las variedades y ecotipos blancos y rosas no presentan tallo floral en condiciones normales de cultivo.

Inflorescencia: la inflorescencia es una umbela formada por un número de flores que oscila entre 80 y más de 200, con pedicelos de 2 a 4 cm de largo, tomando el conjunto una forma esférica de unos 5 a 9 cm de diámetro.

Flores: las flores están formadas por seis pétalos de color violáceo, rojizo o rosado, seis estambres y un pistilo plurilocular que termina en un estigma filiforme.

Frutos: las flores rara vez dan lugar a frutos y a verdaderas semillas viables.

En el cultivo de ajos, se conoce tradicionalmente como "semilla" a los dientes que se

utilizan en la plantación o las cabezas de donde proceden estos dientes.

Fisiología del desarrollo

La cabeza de ajo está formada por los dientes que, una vez plantados en condicio-

nes adecuadas, darán lugar a nuevas plantas.

Un diente de ajo está constituido por un resto de tallo, una hoja protectora que lo envuelve y una hoja transformada en almacén de reservas nutritivas, en cuyo interior, en la base del diente donde se encuentra el resto de tallo, se halla la yema terminal que dará lugar a la nueva planta.

Periodo de dormancia: cuando se cosecha el ajo, esta yema terminal reducida a un pequeño abultamiento de menos de un milímetro de diámetro, se aletarga. Los dientes entran en un estado de dormancia durante un periodo de tiempo variable en función de la variedad o ecotipo y de las condiciones en que se conservan estos dientes.

Brotación: pasados unos meses (entre 3 y 5 según tipo de ajo y condiciones de conservación de la semilla), en el diente, incluso sin plantar, se inicia la actividad de la yema terminal, alargándose en dirección a la punta, al ápice del diente.



CUADRO 2.
EVOLUCIÓN MUNDIAL DEL CULTIVO DE AJO

País	1989 - 91				1994 - 98				Año 2001			
	Superficie (x 1000 ha)	Producción (x 1000 t)	% Sup.	% Prod.	Superficie (x 1000 ha)	Producción (x 1000 t)	% Sup.	% Prod.	Superficie (x 1000 ha)	Producción (x 1000 t)	% Sup.	% Prod.
Corea	44	418	5,71	6,44	37	372	3,72	3,45	37	406	3,69	4
China	349	3.936	45,27	60,62	560	7.949	55,73	73,67	489	6.600	48,85	65,13
India	90	351	11,67	5,41	97	391	9,64	3,62	120	500	11,98	4,93
Indonesia	20	117	2,59	1,80	17	105	1,73	0,97	14	60	1,93	0,59
Egipto	6	178	0,78	2,74	8	141	0,80	1,31	9	215	0,90	2,12
España	36	221	4,67	3,40	27	196	2,73	1,82	24	179	2,39	1,76
Tailandia	26	108	3,37	1,66	23	117	2,33	1,09	23	128	2,29	1,26
USA	9	177	1,17	2,73	13	235	1,31	2,18	18	337	1,79	3,32
MUNDO	771	6.493	100	100	1.004	10.790	100	100	1.001	10.133	100	100

Fuente: FAO Production Yearbook Vol. 52: 1998 y elaboración propia.

**CUADRO 3.
NECESIDADES DE AGUA EN EL CULTIVO DE AJO**

Periodo	mm/día	total mm	días	
1-3 hojas	2,0	80	40	Lluvias
4-6 hojas	2,5	75	30	
7-8 hojas	3,0	75	25	
Inicio bulbificación	3,5	70	20	Riegos
Bulbificación	2,5	112	45	
Maduración	0,1	2	20	
Total		414	180	

Enfermedades y Plagas

Desde un punto de vista práctico, todos los problemas sanitarios del ajo se pueden incluir en uno de estos dos grupos:

1.- Problemas patológicos que hay que prevenir, ya que resulta muy difícil o imposible su control eficaz durante el cultivo una vez que ha aparecido el problema

2.- Problemas patológicos que pueden ser controlados eficazmente durante el cultivo, una vez que se presenta la plaga o enfermedad.

Dentro del primer grupo se incluyen:

- Hongos del almacenamiento
- Gusanos del suelo
- Podredumbre blanca
- Nematodos
- Virosis

Control:

Utilización de semilla certificada y tratamientos preventivos.

En el segundo grupo se incluyen:

- Roya
- Mancha blanca
- Mancha púrpura
- Bacteriosis
- Polillas
- Mosca
- Trips
- Pulgones

Control:

Mancozeb, Propiconazol, Tebuconazol, etc.
Tebuconazol, Procimidona, Clortalonil, etc.
Tebuconazol, Procimidona, Clortalonil, etc.
Productos cúpricos, ...
Foxim, Metil pirimifos, etc.
Isofenfos, Fosalone, etc.
Isofenfos, Fosalone, etc.

La plantación debe realizarse cuando el brote alcanza un 50% de la longitud del diente, en todo caso, siempre antes de que el brote asome por el ápice del diente.

Crecimiento vegetativo: después de la brotación se van desarrollando las raíces y las hojas de la planta que servirán para transformar las extracciones nutritivas del suelo en tejidos vegetales. Este periodo termina cuando comienza la formación del bulbo. El crecimiento vegetativo se desarrolla en un espacio de tiempo variable, alrededor de 100 a 150 días según las condiciones de conservación de la semilla y las técnicas de cultivo que se apliquen, característico para cada variedad o ecotipo y muy directamente influido por las condiciones de fotoperiodo, temperatura y humedad.

Bulbificación: es la fase del desarrollo de la planta en que se forma el bulbo. El comienzo de la bulbificación se produce cuando se alcanzan unas condiciones determinadas de temperatura, humedad y fotoperiodo, aplicando técnicas de cultivo convencionales, definidas para cada variedad y ecotipo en un área geográfica determinada. Puede modificarse sometiendo la semilla a condiciones especiales de temperatura o fotoperiodo.

Floración: en condiciones normales de cultivo, las variedades y ecotipos morados (o rojos), chino, gigantes y otros producen tallo floral y flores, generalmente estériles. Las variedades y ecotipos blancos y rosas no desarrollan tallo floral, en condiciones normales de cultivo.

Maduración: en condiciones normales de cultivo, las plantas, a los 25-30 días de la floración llegan a formar la cabeza, quedando los dientes bien marcados y las hojas de la mitad inferior de las plantas marchitas, adquiriendo el pseudotallo una consistencia flácida. En este momento se llega a la maduración de la cabeza de ajo, que se podrá sacar unos días después.

La primera hoja que emerge es una proyección de las hojitas que darán lugar a la nueva planta y las acompaña hasta romper la costra del terreno, quedando como una funda, sin

desplegar el limbo. Durante este tiempo la plantita toma el alimento que precisa de las sustancias nutritivas del propio diente y comienza a emitir las raicillas.



Durante cinco años se ha ensayado en Córdoba con ajos Morados.

Técnicas de cultivo

Elección de parcela y preparación del suelo

La elección de una parcela sana (libre de nematodos y podredumbre blanca) es fundamental para conseguir una buena cosecha.

En ningún caso deben ponerse ajos detrás de ajos, cebollas o cualquier otra liliácea. Tampoco es recomendable cultivar ajos después de remolacha, alfalfa, guisante, judías, avena, habas, espinacas, ni después de arrancar una viña o una plantación de frutales. En cambio, los cultivos precedentes al ajo que se consideran más adecuados son: el trigo, la cebada, la colza, la patata, la lechuga, la col, el pimiento y, en general, todas las gramíneas.

Aproveche la experiencia de los expertos en siembra directa

Labores preparatorias

Las labores preparatorias deben dejar el terreno mullido y esponjoso en profundidad y sin terrones ni grietas. Superficialmente el suelo debe quedar con estructura granular fina, sin que llegue a estar pulverulento, y limpio de malas hierbas. Es aconsejable dar dos o tres pases de cultivador (congskilder, vibrocultivador...). Con el último pase se incorporan el abono de fondo y los pesticidas adecuados para controlar los gusanos de suelo y las malas hierbas.

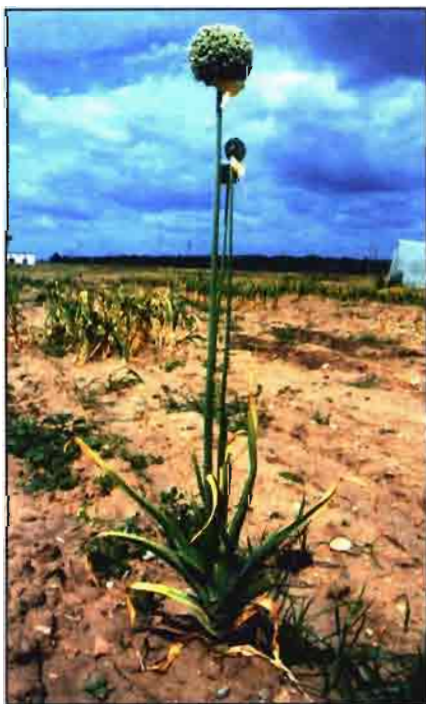
Plantación

Se utiliza el término "plantación" o "siembra" indistintamente, para designar la operación de poner en la tierra a unos centímetros de profundidad el diente de ajo manualmente o a máquina.

La fecha de plantación depende de cada variedad o tipo de ajo y de las condiciones climáticas del lugar donde se vaya a implantar el cultivo. Cuando los ajos que van a utilizarse como semilla presentan el brote de la yema movido y alcanza la mitad del diente, en todo caso antes de que emerja el brote del diente, deben plantarse.

Elección de semilla

Junto con la elección de la parcela, la elección adecuada de la semilla de ajo constituye más del 90% del éxito del cultivo.



El *Allium* spp. es un ajo silvestre.

Los patógenos más importantes del ajo se desarrollan y propagan por el suelo y por la propia semilla, por eso, tiene una extraordinaria importancia cultivar semilla sana en suelo sano para conseguir grandes cosechas y de calidad.

Variedades comerciales

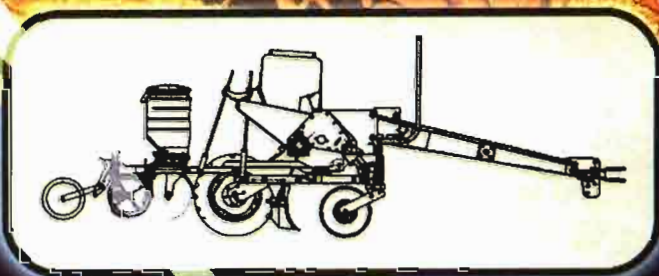
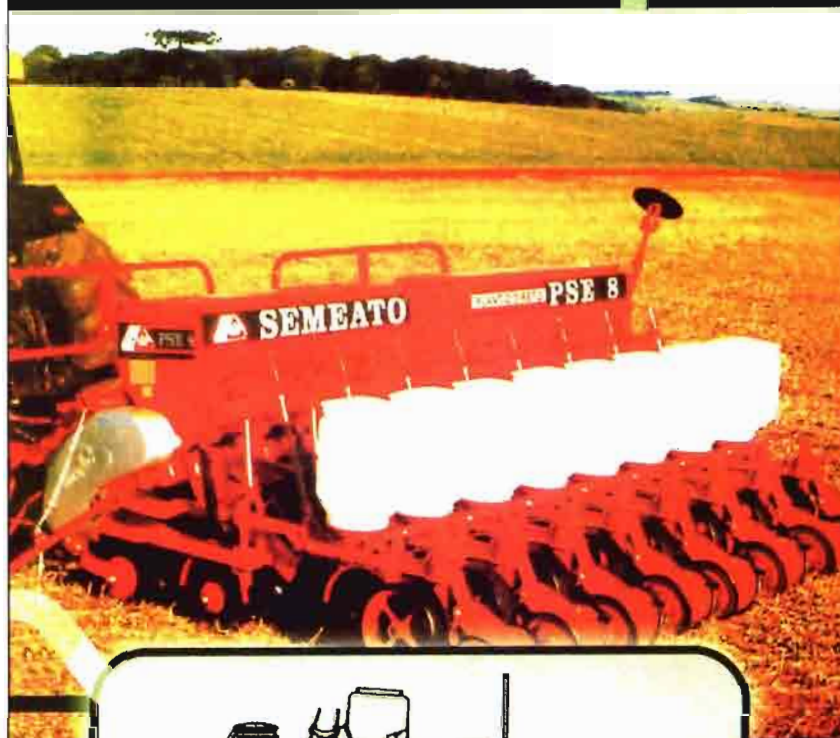
Las variedades comerciales de ajo, procedentes de selección masal y posterior multiplicación por cultivo "in vitro" de meristemas, han sido sometidas en el proceso de su producción a un riguroso control sanitario y de calidad.

La semilla certificada

de una determinada variedad de ajos, garantiza formalmente:

- Su pureza varietal (mínima, 99%).
- El porcentaje máximo de bulbos germinados o alterados (máximo, 3%).
- Libre de virus (máximo, 1%).
- Libre de podredumbre blanca (máximo, 1%).
- Libre de nematodos (0% del análisis de laboratorio de las muestras).

Existen más de 50 variedades comerciales de ajo inscritas en el Registro europeo de Variedades de Ajo y 18 en España. Todavía se utiliza un pequeño porcentaje de semilla certificada en el cultivo de ajo. La semilla que se utiliza actualmente en la mayoría de las explotaciones procede de poblaciones de ajos de consumo, con características similares, más o menos idénticas en cuanto a su morfología, ciclo, compor-



Sembradoras monograno capaces de adaptarse a las más diversas condiciones

Siembra de precisión con localización en bandas de abonos convencionales

Pregunte a los expertos:

Castilla y Aragón:

Teodoro: 629 89 36 65

Extremadura y Andalucía:

Antonio: 639 82 76 74

Cornisa Cantábrica:

Pedro: 659 78 23 74

Portugal:

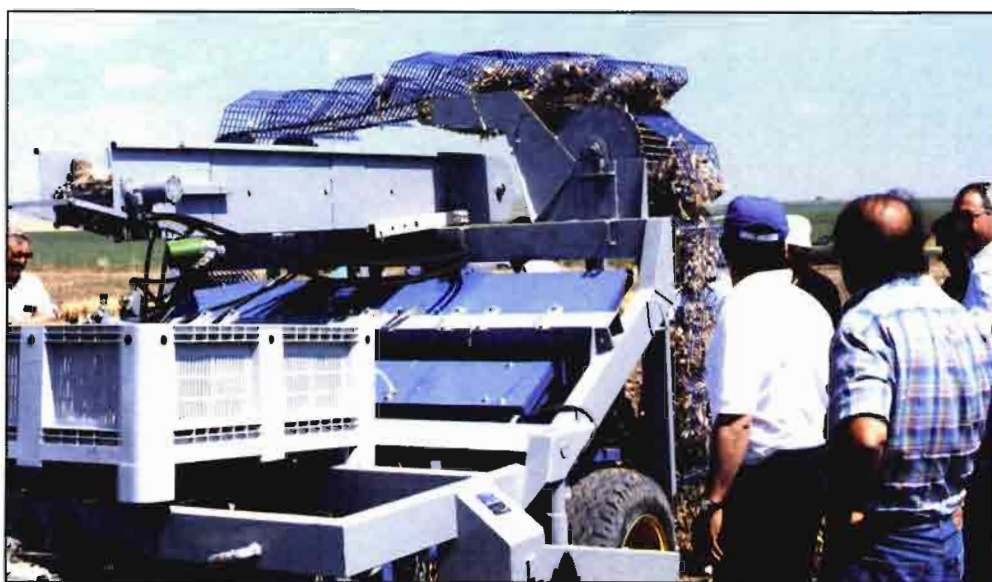
Felipe: 00351 - 966 42 23 71



SIEMBRA DIRECTA

**semillas
lage, S.L.**

Polígono de Bergondo
Parroquia de Cortiñan - parc. D-22.
Tel.: 981 79 55 33/34 - Fax: 981 79 55 35
15640 Bergondo
La Coruña



La recolección del ajo se realiza de forma semimecánica o mecánica, con cosechadoras atadoras de manojos.

tamiento, etc., procedentes de una determinada zona geográfica, o sea, de ecotipos de ajos.

La profundidad de plantación debe ser de 3 a 6 cm, en función del calibre de la semilla (1 a 2 veces el tamaño del diente).

La densidad de plantas en recolección es otro aspecto importante del cultivo. La densidad de plantas en la plantación varía según la utilización que se vaya a hacer del ajo (consumo de cabezas secas o semisecas, consumo en verde, ajo deshidratado para industria...). La producción final, dentro de unos límites, es directamente proporcional a la densidad de plantas existente en el momento de la recolección.

Cuidados al cultivo

El ajo es un cultivo que por sus características morfológicas cubre poco el terreno y, por tanto, ofrece una cierta facilidad al desarrollo de malas hierbas y a la evaporación, si no se actúa adecuadamente.

Las labores de cultivo deben ir encaminadas precisamente a eliminar las malas hierbas y a economizar agua. Para conseguir un terreno limpio de malas hierbas, además de las labores de cultivo, se realiza la escarda manual en explotaciones familiares o, en explotaciones comerciales, se aplican uno o varios herbicidas que controlen precisamente las hierbas que abundan en la parcela de cultivo.

Fertilización

El ajo se adapta bien a casi todos los tipos de suelo en donde se cultivan cereales. Prefiere suelos francos o algo arcillosos, con contenidos moderados en cal, ricos en potasa, sanos, que drenen bien, sin problemas de en-

charcamientos.

Las extracciones de nutrientes que realiza una cosecha de 10.000 Kg de bulbos son aproximadamente de:

- 110 U.F. de nitrógeno.
- 70 U.F. de fosfórico.
- 70 U.F. de potasa.
- 80 U.F. de azufre.
- 5 U.F. de magnesio.
- y cantidades menores de los demás nutrientes.

El cultivo de ajo agradece la incorporación de materia orgánica muy descompuesta, libre de semillas de malas hierbas y patógenos.

El abonado de fondo debe incorporar al terreno todo el fósforo y la potasa, por ejemplo en forma de 8-15-15 o cualquier otro ternario. El azufre y el magnesio pueden incorporarse parcialmente en el abonado de cobertura.

Los resultados de los ensayos realizados durante cinco años en Córdoba con ajos Morados, dieron como conclusión respecto al abonado nitrogenado y a la densidad de plantación que:

1. Para densidades comprendidas entre 160.000 plantas/ha y 280.000 plantas/ha en recolección, las producciones totales de cabezas (en Kg/ha) aumentan a medida que aumenta la densidad.

2. En ese mismo rango, el porcentaje de calibre superior aumenta a medida que disminuye la densidad, si bien en cantidades absolutas se consiguen cantidades significativamente iguales, con la mayor densidad de plantas por ha y con la menor, desde el punto de vista del análisis estadístico de los resultados.

3. Entre 60 y 200 U.F. de N/ha, a partir de 120 U.F. de N/ha no se aprecian diferencias significativas en producción al incrementar las

aportaciones de nitrógeno.

Los riegos suelen realizarse por aspersión o por gravedad. Las necesidades de agua varían en función de los diferentes estados fenológicos por los que pasa el cultivo. Las necesidades desde la brotación hasta el inicio de la bulbificación son las menores y suelen estar suficientemente cubiertas por las lluvias. En el periodo de la bulbificación, las necesidades de agua son máximas. Durante el periodo de maduración del bulbo, las necesidades de agua van decreciendo hasta que un par de semanas antes de la recolección se hacen nulas.

Recolección

La recolección del ajo, cuando se destina para semilla, se hace con la planta totalmente madura. Pero lo más frecuente es que los ajos se destinen a consumo. En este caso, la recolección se realiza cuando la planta está con las hojas secas, salvo las dos o tres más jóvenes (las superiores). Adelantar en exceso el momento de la recolección, produce disminución de cosecha y pérdida de calidad.

La recolección, hasta hace unos 10-12 años, se hacía de forma manual o semimecanizada. El ajo, actualmente, se cosecha de forma semimecanizada o de forma mecánica, con cosechadoras atadoras de manojos. Las cosechadoras de bulbos aún no están dando el resultado apetecido.

Postcosecha y comercialización

El ajo, después de cosechado, se somete a una serie de operaciones que tienen por objeto dejarlos preparados adecuadamente para su venta.

La venta del ajo se puede hacer de formas diferentes: ajetes, ajos frescos, ajos secos o semisecos (en ristras o en bulbos), ajos deshidratados, especialidades farmacéuticas, encurtidos, etc. La manipulación del producto depende de su destino final. Nos centraremos en la manipulación de los bulbos secos o semisecos, por su mayor importancia comercial.

Se inicia el proceso con la recepción en almacén del ajo, que suele venir ya con la raíz y el pseudotallo cortados. A continuación los bulbos se limpian, se seleccionan y se clasifican por calibres. Después se envasan en cajas de madera o de cartón de 10 Kg o bien en bolsas o sacos de malla (desde 0,5 a 20 Kg según los gustos del cliente) y finalmente se etiquetan de acuerdo con la normativa vigente.

El mercado de ajos en ristras representa un pequeño porcentaje del total y se destina a consumidores con un alto poder adquisitivo. ■