



Plantadora neumática de 3 hileras

MODERNIZACIÓN EN EL CULTIVO DE BULBOS

El ajo, ayer cultivo social, hoy cultivo mecanizado

Yo era niño. Ronda el año 1975. Aún recuerdo un titular de un periódico nacional: “NI ORO, NI PETROLEO, AJOS”. Eran otros tiempos, pero aquello supuso que muchos agricultores, de comarcas concretas, se lanzaran a la siembra del ajo. Los años de bonanza se sucedieron con otros “ruinosos”. En la actualidad los ciclos en los mercados internacionales del ajo siguen sucediéndose. 2010 será un año excelente para recordar, pero sólo hace 2 años de “vacas flacas”. A pesar de todo, el cultivo, calculando la media de los años, sigue siendo muy rentable.

H. Catalán Mogorrón
Doctor Ingeniero Agrónomo

Como si se tratase de una selección natural, los agricultores lanzados a “ajeros” se fueron seleccionando. Quedaron los mejor adaptados, los que contaban con más “familia ayudante”. El ajo era un cultivo “social”. Efectivamente, el ajo ha sido tradicionalmente un cultivo manual, apenas mecanizado, con una inmensa demanda de mano de obra para todas las operaciones: desgrane, siembra, escarda, “despalote”, recogida, corta y pelado.

Cultivo minoritario en España, pero el ajo español ha dicho y dice todavía mucho en el mercado mundial.

Hoy el cultivo mantiene aquella “zonalidad”

de otros tiempos, pero los agricultores “ajeros” se han reducido mucho, y se han profesionalizado extraordinariamente las labores. Sigue siendo un cultivo que genera multitud de jornales en comarcas como Chinchón en Madrid, Las Pedroñeras en Cuenca, Puente Genil en Córdoba... pero ya no es lo que era (Ver **Tabla 1**). Se ha mecanizado. Era la única forma de competir con la entrada, desde 1990, del ajo chino.

// CHINA POR SU ENORME SUPERIORIDAD PRODUCTIVA, FIJA, EN GRAN MEDIDA, EL PRECIO EN EL MERCADO INTERNACIONAL //

El presente artículo intenta repasar las labores culturales deteniéndose en aquellas máquinas que han sustituido las labores manuales que antaño realizaban las familias.



Siembra manual de ajos

DE LOS SUMERIOS, PASTEUR Y LA ALICINA

Si bien Pasteur demostró que el ajo es un antibiótico natural, el nobel A. Stoll dio a conocer la alicina. En realidad los sumerios (3000 a.C.) ya lo usaban para combatir parásitos. Los egipcios lo daban a los esclavos para evitar epidemias de tifus y cólera durante la construcción de las pirámides. Incluso en la II Guerra Mundial se daba a los soldados para que lo usaran en las heridas.

Hoy los chinos, que ya lo usaban desde hace miles de años, los dan, en algunas escuelas, diariamente a sus alumnos. Sus cualidades son impresionantes: excelente depurador de sustancias tóxicas, disminuye el colesterol y el ácido úrico, fluidifica la sangre, impide el desarrollo de bacterias causante del tifus o la disentería, disminuye la tensión arterial, previene infartos, es bueno para la artrosis y el reumatismo...



Variedad de ajo morado

LAS VARIEDADES

El ajo, de la familia Liliaceae (subfam. Alliioideae) y nombre científico *Allium sativum*, es una planta de raíz bulbosa, compuesta de 6 a 12 bulbillos ("dientes de ajo"), reunidos en la "cabeza de ajos".

Ahora existen en España tres grandes grupos varietales:

- El **ajo morado**: las tunicas son de color violeta y las cabezas de tamaño medio. Tiene peor productividad (8000 kg/ha), peor conservación, pero cualidades culinarias superiores
- El **ajo blanco**: tunicas color blanco y cabeza grande. Muy buena productividad (12000 kg/ha).
- El **ecotipo chino**, se introduce en 1990 y ha desplazado en un elevado porcentaje al morado. Es mucho más productivo (unos

TABLA 1 / Avance de superficies y producción 2010 España.

	2008	2009	2010 (provisional)
Superficie nacional (ha)	15473	16008	14230
Superficie en Castilla-La Mancha (ha)	8171	8432	7305
Superficie en Andalucía (ha)	4164	4261	3707
kg/ha	8634	9620	8791

Fuente MARM (www.marm.es)

15000 kg/ha) pero de una calidad muy inferior al morado.

El cambio en España ha sido espectacular, si en 1992 el 80% del ajo cultivado era morado, 18% blanco, 1% chino, en 1995 el 85% era chino, 10% blanco y morado 5%. En la actualidad el ajo morado se ha recuperado ligeramente por sus mayores concentraciones en alicina.

→ LA CLAVE

El ecotipo chino es la variedad más productiva, pero con una calidad muy por debajo del ajo morado

EL AJO, PRODUCTO DE ESPECULACIÓN

Hablar del mercado del ajo es hablar de "fluctuación". 2010 se recordará como un estupendo año para sus cultivadores. Hoy, como antaño, se suceden titulares en las rotativas. Algunos analistas financieros llegan a aconsejar invertir dinero en ajos!, se considera una inversión rentable y juiciosa.

Está claro que el ajo está de moda, sus cualidades médicas como refuerzo del sistema inmunológico y su protección contra el cáncer, el hígado y el corazón lo han puesto en

TABLA 2 / Precio pagado al agricultor y salida del almacén de ajo morado cortado. Fecha 1 de octubre 2010.

Categoría por calibre	Percibido agricultor (€/kg)	Salida almacén (€/kg)
Extraflor	2,50	3,75
Superflor	2,4	3,5
Flor	2,3	3,05
Primera	2,15	2,65
Segunda	1,75	2,05

Fuente: cámara de Cuenca (www.camaracuenca.org)

la "cresta". Los laboratorios son responsables en gran medida del fuerte aumento de la demanda, también la "histeria" que se produjo con la gripe A. Los especuladores observan las cifras reales de demanda y allí están, ávidos de ganancia fácil.

La política de precios no es fácil de analizar, la "aldea global" teje sus hilos invisibles, pero existe algo claro: China, por su enorme superioridad productiva, fija, en gran medida, el precio en el mercado internacional. (Ver Tabla 2).

// LOS CULTIVOS PRECEDENTES AL AJO QUE SE CONSIDERAN MÁS ADECUADOS SON: TRIGO, CEBADA, COLZA, PATATA, LECHUGA, COL Y PIMIENTO//

► ¿Ajos o pisos?

Jerry Lou, estratega de Morgan Stanley, afirma que la especulación con el ajo es producto de la abundante liquidez que se derrama en China. Aunque las regiones chinas de Shandong y Jinxiang duplicaron sus exportaciones el pasado año, el precio se quintuplicó: de 200 \$/t en enero de 2009 pasó a 1000 \$/t en noviembre de 2009 y 2500 \$/t en octubre 2010.

El *Financial Times* ofrece cifras aun más llamativas: el precio en la región de Jinxiang ha subido ¡20 veces! desde marzo de 2009. La revista norteamericana *The Packer* habla de desabastecimiento local y alza record de precios.

PRODUCCIONES A NIVEL MUNDIAL

China domina, con aplastante superioridad, la producción mundial de ajo: 12 millones de toneladas en 2009. Aunque China sólo exporta el 10% de su producción, ¡encabeza las exportaciones mundiales! con 1,2 millones

de toneladas. El 2º exportador es Argentina con sólo 120 mil toneladas!

España exporta unas 50 mil toneladas y también es una potencia, es el primer país productor de la UE, siendo Castilla-La Mancha la Región líder a nivel nacional. (Ver **Tabla 3**).

TABLA 3 / Datos de producción en el año 2005

País	Producción (t)
China	8.694.066
India	496.800
Estados Unidos	256.280
Egipto	215.420
Rusia	198.000
España	177.000
Ucrania	135.000
Argentina	126.200
Tailandia	126.000
Brasil	114.000

Fuente: FAO

LAS CIFRAS EN CASTILLA-LA MANCHA

La producción se concentra en La Mancha baja de Cuenca y Centro de Albacete. El ecolito más producido es el ajo morado amparado en la Indicación Geográfica Protegida, I.G.P. "Ajo Morado de Las Pedroñeras". Esta I.G.P. en realidad ampara a 227 municipios de Castilla-La Mancha. Dicha comarca tiene una media anual de 60 millones de kilos de ajo morado, que suponen el 50 % de la producción regional, el 30 % de la nacional y el 20 % de la Unión Europea.

MECANIZACIÓN DEL CULTIVO DEL AJO

Durante los meses de Julio y Agosto, la mayoría de pueblos dedicados al ajo se llenan de mano externa. Si bien, hace unos años, el ajo era un cultivo tradicionalmente demandante de mano de obra (se llegó a barajar cifras para catalogar al ajo como el 2º cultivo más "social"), ahora están sumamente mecanizadas las operaciones de siembra y recolección, pero todavía restan labores como el cortado y la limpieza que se hacen a mano. (Ver **Tabla 4**).

Existe una gama completa de máquinas para el cultivo del ajo. Desde la preparación de las semillas, hasta la calibración y pelado, pasando por todas las labores intermedias como la cosecha y el secado.



Ajo sembrado en caballones y regado por gravedad

En la evaluación de la maquinaria interviniendo en el cultivo, se ha considerado que existen labores que requieren, realmente, máquinas específicas para este cultivo, mientras que otras pueden hacerse con maquinaria compartida por otros cultivos.

► Labores no específicas del cultivo

Muy brevemente se repasan aquellas labores que requiere el cultivo pero que no cuentan con una maquinaria específica, diseñada exclusivamente para el cultivo. Estas labores son: preparación del terreno, aporque, escarda, abonado, riego, tratamientos.

Preparación del terreno

Para el cultivo del ajo debe ser muy cuidadosa. Las raíces tienen poca profundidad (máximo 20 cm) por lo que se debe dejar un lecho de siembra casi perfecto y mullido.

→ LA CLAVE

Labores como el cortado y la limpieza todavía se hacen a mano

Las labores deben comenzar unos seis meses antes de la plantación. Se debe dejar el terreno mullido y esponjoso en profundidad. Se

suele dar una labor de arado profunda (30-35 cm) seguida de operaciones, 2 ó 3, de cultivador o gradas (se deben dar labores cruzadas).

Los cultivadores están especialmente sensibilizados con el tipo de terreno, y sus condiciones edáficas, ambas serán determinantes para albergar un buen cultivo de ajos. En ningún caso deben plantarse ajos detrás de ajos, cebollas o cualquier cultivo de la familia Liliaceae. Tampoco es recomendable cultivar ajos después de remolacha, alfalfa, guisantes, judías, habas, espinacas, ni después de arrancar una viña o una plantación de frutales. Los cultivos precedentes al ajo que se consideran más adecuados son: trigo, cebada, colza, patata, lechuga, col y pimiento.

TABLA 4 / Costes del cultivo del ajo en regadío

		Porcentaje que representan
Costes directos (€/kg)	0,23	34%
Maquinaria ((€/kg)	0,06	9%
MO (€/kg)	0,12	17%
Costes indirectos (€/kg)	0,27	40%
Coste producción (€/kg)	0,68	-
Coste cultivo (€/ha)	5500	-
Ingresos(€/ha)	10000	-

*Para los ingresos se ha considerado el precio de 1,25 €/kg de ajo cortado y una producción de 8000 kg/ha
Fuente: Elaboración propia



Cultivo de ajo en hilos

Aporque y escarda

Hace pocos años, antes de la entrada del ajo chino y su desmedida competencia, se hacían muchas labores “a mano”. Era práctica habitual realizar aporques, “arrimando” la tierra de los caballones alrededor de los bulbos.

Las labores se realizaban con “tracción animal”, contando las comarcas “ajeras” con gran cantidad de mulas para realizarlas. Hoy los animales se han sustituido por tractores de baja potencia, bajos y estrechos. Hasta hace pocos años no eran habituales herbicidas tan específicos como hoy. Al ser el ajo un cultivo poco “cubriente” del terreno, se daba con facilidad el desarrollo de malas hierbas y se requerían escardas manuales.

Abonado

Se usan abonadoras centrífugas, normalmente suspendidas, para el abonado mineral.

Para los abonos orgánicos se usan remolques esparcidores de estiércol. Se deben utilizar abonos ya “maduros” y depositarlos algún tiempo antes de la siembra.

Tratamientos

El ajo se trata de un cultivo al que se le deben hacer tratamientos frecuentes pues son bastantes los enemigos con los que cuenta. Sus “atacantes” más agresivos son la Mosca de la cebolla (se desinfecta la semilla con heptacloro), nemátodos (*Phorbia antigua* Meig), la polilla (la mejor defensa es la rotación de cultivos con intercalado de plantas no sensibles), mildiu (tratamientos con fungicidas), la Roya...

En cualquier caso, los tratamientos se suelen hacer con máquinas convencionales: pulverizadores hidráulicos, centrífugos, nebulizadores...

► Labores específicas del cultivo

Se incluyen en este apartado todas las labores, y maquinaria asociada, específica del cultivo del ajo.

Preparación de la semilla: Desgranador

El ajo se debe multiplicar vegetativamente ya que no tiene capacidad para producir semilla botánica. Por eso, previo a la siembra, se tiene que hacer el desgranado de los ajos para usar el “diente” como semilla. Se usan máquinas sencillas en su concepción, accionadas por un motor eléctrico de unos 3 a 6 kW y con producción de desgranado entre 200 a 600 kg/h. Dos rodillos acolchados se encargan de “romper” la cabeza, dejando los dientes sueltos. Unos operarios dispuestos a lo largo de una cinta de caucho terminan el proceso de separación y eliminación de las “camisas”. Una tolva aprovisiona la máquina. La distancia entre las cintas transportadoras es regulable.

Se suele colocar, *a posteriori*, un calibrador que clasifica los “dientes”. Los de tamaño inferior a 10 mm se consideran residuos y no se usan como semilla.

Siembra

El ajo se comienza a sembrar a finales de diciembre (ajo morado) y primera quincena de enero ya que necesita frío para germinar.

Existen dos métodos de plantación: en surcos o caballones.

La máquina sembradora debe tener “capacidad” para colocar el “diente” con la punta hacia arriba. El ancho de los surcos es de unos 40-50 cm, con los dientes a unos 20 cm entre sí y a 20-25 cm entre líneas. La profundidad de enterrado será de unos 2-4 cm. Las dosis de siembra son de aproximadamente 800 kg/ha que originan unas 38 plantas/m².

// LA MÁQUINA SEMBRADORA DEBE TENER ‘CAPACIDAD’ PARA COLOCAR EL ‘DIENTE’ CON LA PUNTA HACIA ARRIBA //

Máquina Plantadora. Se ha llegado al desarrollo de máquinas con buen comportamiento, bien adaptadas, que garantizan gran uniformidad de plantado. Las más habituales son las plantadoras mecánicas que pueden ser de hilera simple (unos 200 cm de ancha) o múltiple (hasta 10 hileras con una anchura de hasta 5 m).

Se puede sembrar ajo en una fila simple o bien “hilos” de doble fila (en este caso las 2 filas están separadas unos 10 cm y los bulbos se distribuyen al tresbolillo).

El chasis de la sembradora está constituido por una viga que soportará todas las tensiones. Unas rejas regulables en altura son las encargadas de abrir el surco a la profundidad deseada. Una tolva (aproximadamente 30-50 kg) va suministrando “diente” de ajos a los platos “alveolares” que sujetan al “diente” mediante unas pinzas o “cucharas” que lo dejarán caer en el surco abierto. El tamaño de los platos alveolares es variable y es normal que el fabricante los entregue de varios diámetros. Por último unas ruedas, una a cada lado del surco, lo van cerrando y aplastando.

La sincronización del proceso se consigue con una transmisión que se acciona mediante ruedas de arrastre (1 ó 2).

La regulación de la máquina permite, por ejemplo, que se pueda regular la separación en la línea de plantación (mediante cambio de piñón). Se pueden colocar surcos entre los 30 y los 60 cm. También se puede regular el número de dientes por metro (entre 7 y 5).

La velocidad de la máquina es aproximadamente de 2 a 3 km/h requiriéndose tractores de 75 a 90 CV para su arrastre.

También existen plantadoras neumáticas.



Sembradora neumática de 8 líneas



Recogedora y formadora de manojos

En este caso una turbina genera una corriente de aire. La succión se genera por el extractor centrífugo que recibe la energía de la toma de fuerza del tractor. Los “dientes” quedan retenidos en la parte baja de la tolva por el disco de aspiración hasta la rueda de distribución.

// LA RECOLECCIÓN, LABOR ANTAÑO TOTALMENTE MANUAL, HA PASADO A SER COMPLETAMENTE MECÁNICA //

Recolección

Se inicia la recolección en los meses de junio, julio y agosto (primero los ecotipos blanco y chino, el último el morado). La recolección, labor antaño totalmente manual, ha pasado a ser completamente mecánica. Se dispone de máquinas que ofrecen diferentes alternativas:

- Arrancar y depositar el “cordón” de ajos sobre el terreno.
- Arrancar y atar las plantas formando manojos.
- Arrancar y cortar el tallo de la planta.

En cualquier caso, las plantas arrancadas se dejarán en el terreno durante 4-5 días

(siempre que el clima lo permita) para desecarlas.

Existen **arrancadoras-atadoras** de 1 o más hileras traseras (2, 3, 4 y 5), o bien se puede llevar una configuración en “L” o lateral (lo normal es ir recogiendo el “hilo” derecho). Cuando la máquina es de varias filas se tiene la precaución que el sistema de arranque sea independiente para cada fila.

Pueden ser máquinas arrastradas o autopropulsadas (aquellas de 3 a 5 hileras). El sistema de arranque consiste en el trabajo de una rejilla que pasa por debajo de la tierra, regulada mecánica o hidráulicamente. Va levantando el terreno y el ajo. Unas correas cogen el ajo por el tallo. Automáticamente las plantas se llevan por esas mismas correas. Unas cintas “sacudidoras” hacen la limpieza del exceso de tierra.

Sí la **máquina sólo hace “cordón”** las plantas quedan depositadas en el terreno. Cuando se hacen manojos se debe disponer de un sistema atador para formar el manajo que se evacua mediante cinta transportadora.

En el caso de **arrancadora-cortadora**, se procede a cortar los tallos de las “cabezas” que se depositan en cajas que permiten su aireamiento o también sacas. Para el proceso de cortado, se debe lle-

var la planta a un juego de correas que nivela todos los bulbos y dos discos van cortando los tallos.

Las máquinas son conducidas por una persona (1 fila) o más (varias filas), si la máquina es arrastrada también se dispone de un asiento para los operarios que vigilan el proceso.

El funcionamiento de la máquina es casi totalmente hidráulico, con reglajes completos que permiten que se adapte: desplazamiento lateral para alineación con la fila, profundidad de la reja, altura de las correas de arranque, altura de atado o corte, ajuste del tamaño de los manojos, regulación de profundidad (accionamiento manual e hidráulico).

La capacidad de trabajo de la máquina es de 1 ha/jornada (máquinas de 1 fila), trabajando a una velocidad de 4 km/h. La potencia necesaria es de unos 75 CV para arrancadoras de 1 fila.

Postcosecha

Existe multitud de otras máquinas para procesos de postcosecha: limpiadoras, calibradoras y sus combinaciones, pero dejamos su presentación para futuros artículos.

BIBLIOGRAFÍA

www.feyma.es
www.marketnews.usda.gov