

Cultivo de la zanahoria

Análisis de las variedades y el proceso de laboreo más adecuado

*La zanahoria (*Daucus carota* L.) es una planta bianual de la familia de las umbelíferas, pero se cultiva como anual en todos los ciclos del año, aprovechando las condiciones climáticas óptimas que le permitan satisfacer la máxima acumulación de sustancias en la raíz pivotante y la emisión de un sistema foliar dispuesto en roseta. En un hipotético segundo año o en determinadas condiciones de alternancias de periodos cálidos, fríos y cálidos; la planta emite un tallo floral que se remata en flores dispuestas en umbelas de distintos órdenes.*

José Antonio Pardo. Responsable de Desarrollo de Vilmorin Ibérica, S.A.

La raíz, hipertrofiada, está pigmentada de caroteno (futura vitamina A) que le aporta la fuerte coloración anaranjada generalmente, o violeta, o amarilla. Las hojas son compuestas, de largo peciolo y forman en torno al cuello una roseta de suma importancia en los cul-

tivos actuales, porque de su fuerte implantación dependerá la facilidad mayor o menor para la recolección mecanizada.

Gama varietal

Dejando de lado los cultivares locales y antiguos de raíces violetas y amarillas, por el tipo de raíz podemos establecer los siguientes tipos varietales:

- Tipo Parisienne, muy cortas y gruesas.
- Tipo Amsterdam, alargadas, cilíndricas.
- Tipo Nantesa, semilargas, cilíndricas, (15-20 cm) y sin punta.
- Tipo Colmar, de grandes raíces muy largas y cónicas.
- Tipo Imperator, muy alargadas, finas y rematadas en punta.
- Tipo Cantenay, cortas, gruesas y que rematan en punta pronunciada.

Por el ciclo de cultivo en España en las zonas representativas, podemos clasificarlas:

- Contraestación, recolecciones de abril y mayo.
- Precoces, junio y julio.
- De media estación, septiembre y octubre.
- De conservación, de noviembre a febrero.

Dentro de los diferentes ciclos de cultivos más frecuentes en España, las variedades comerciales más cultivadas son:

- En contraestación: Tino, Nanco, Parano, Nandrin, Nandury y Lunar.
- En ciclo corto: Nanda, Con-



certo, Premia, Predor, Nandrin.

- En ciclo medio: Maestro, Tino, Valor, Anglia, Parano, Nandrin y Turbo.

- En ciclo largo: Bolero, Major y Nerac.

Para venta en Manojos:

- Mokum y Almaro.

Condiciones climáticas

Aunque en ciertos momentos del ciclo vegetativo las zanahorias pueden soportar heladas de hasta -3°C para llegar a perder su parte aérea y hasta -5°C para sufrir daños en las raíces, las temperaturas óptimas de desarrollo están comprendidas entre 15°C y 18°C . La semilla comienza a germinar a partir de 7°C , con un arco óptimo que va desde 15°C a 20°C , y acaba en un máximo de 30°C .

En el periodo de acumulación de reservas, las temperaturas frescas sostenidas provocan el alargamiento y la fuerte pigmentación de la raíz, por el contrario, las temperaturas elevadas, la acortan y la hacen palidecer.

Si a partir de una cierta edad de la planta y un determinado número de hojas, general-

mente siete, se producen temperaturas frías de forma reiterada, se puede provocar una vernalización que dará como consecuencia la subida a flor. Este fenómeno es posible en los cultivos de contraestación o en ciclos precoces con periodos climáticos poco habituales.

Elección de la parcela y suelo

El cultivo de la zanahoria es muy exigente en suelos y no se desarrolla plenamente en cualquier situación. El crecimiento de la raíz y su ca-



Dos vistas de la recolección mecanizada de zanahorias mediante la aprehensión por las hojas.



Campo de cultivo de zanahorias en la provincia de Segovia.



Un agricultor muestra un manojo de zanahorias de la variedad Concerto, de Vilmorin.

lidad vienen influenciados directamente por el suelo y las características culturales de la parcela. Por eso, cierto tipo de suelos como los muy arcillosos o demasiado pedregosos no son aptos para el cultivo.

Para exprimir al máximo el desarrollo integral de la zanahoria se requiere un suelo profundo, con una textura franco-arenosa o limosa capaz de mantener bien la humedad y con porosidad suficiente para conferirle una buena aireación. Los terrenos pesados producen raíces duras, fibrosas, de menor longitud, coloración y diámetro. Pueden provocar fácilmente podredumbres. Los muy pedregosos retuercen o bifurcan en exceso las raíces, impiden los cultivos homogéneos y dificultan extraordinariamente la recolección. La zanahoria requiere terrenos neutros o ligeramente alcalinos y no soporta los suelos ácidos. El pH adecuado debe variar entre 6,5 y 7,5. Es igualmente muy sensible a la salinidad.

No es aconsejable hacer fuertes aportes de materia orgánica inmediatos a una siembra de zanahorias que liberen nitrógeno en exceso provocando un fuerte desequilibrio entre las raíces y las hojas a favor de estas últimas y disparen ciertos problemas patológicos (*Cavity spot*). Por el contrario, niveles muy pobres de materia orgánica ocasionan problemas de estabilidad en la estructura de la raíz e indirectamente se provocan problemas de pudrición. Si se hacen, es preferible incorporarlos dentro de la rotación en el cultivo, o con una antelación de 5 ó 6 meses antes de sembrar.

Además de las condiciones básicas descritas, un buen drenaje, nivelación y ventilación sin un exceso de exposición al viento son condiciones igualmente requeridas.

En cuanto a los precedentes culturales, acepta bien las liliáceas, las hortalizas de hojas y los grandes cultivos, como el maíz. No son cultivos aconsejables las hortalizas de raíz ni repetir otro cultivo de zanahorias en al menos cinco años.

Preparación del terreno y siembra

De una buena preparación del suelo van a depender los intercambios entre la planta y el suelo y, con ello, los buenos resultados del cultivo. Para el establecimiento del cultivo, para el máximo desarrollo de la raíz, así como para una correcta recolección, debemos preparar una banda homogénea de 25-30 cm, en función de los hábitos tradicionales de preparación; evitando preparaciones muy superficiales que impidan el pleno desarrollo de la raíz, ni excesivamente profundas que provoquen la subida de materiales del fondo poco fértiles.

Suele ser aconsejable subsolar con anterioridad a la labor de fondo, con unos 10 cm por debajo de la capa arada para romper la "suela" formada por sucesivas preparaciones del suelo. Esta labor permite el pleno desarrollo en profundidad de la raíz.

Inmediatamente antes de la siembra, debe prepararse el lecho de la simiente. Tiene como misión afinar las partículas de tierra, romper los terrones formados en la preparación y nivelar la parcela. La finalidad es crear la banda de tierra fina capaz de asegurar un buen contacto con la semilla; facilitar la acción de los herbicidas y asegurar que durante el periodo de emergencia de la semilla ascenderá hasta ella el agua por capilaridad. Es, por tanto, imprescindible para ello no dejar esta banda de suelo extremadamente mullida.

La siembra se realiza con sembradora neumática o mecánica (cinta o discos). Se trata de encontrar el equilibrio para que condiciones óptimas de tempero y mullimento de suelo, junto con una regulación adecuada del sembrador y la utilización de semillas certificadas de calibres homogéneos superiores a 1,2 m/m, se conjuguen para dar una emergencia uniforme.

Dos aspectos son básicos a tener en cuenta a la hora de la siembra: la densidad y la repartición de la semilla en el suelo. Para tener

el máximo de raíces comerciales hay que despreciar los calibres pequeños y los excesivamente grandes y buscar la máxima homogeneidad. Para procurarla hay que favorecer que la emergencia de las semillas sea agrupada y rápida, que cada raíz exprima al máximo las condiciones de su fracción de suelo y que durante todo el cultivo el agricultor pueda realizar las labores de cultivo de la forma más rentable y cómoda.

En los cultivos modernos, suele sembrarse en bancos o mesitas de 1,5 m. De ancho, de 3 a 6 líneas de siembra (normalmente 4), en función de la textura del suelo y el destino del cultivo, dejando pasillos para el paso de la maquinaria. Dentro de cada uno de los surcos, se ha pasado de hacer una siembra en línea perfecta por hacer una siembra en línea ancha o banda, para permitir que cada una de las raíces se acomode y encuentre su espacio, evitando las deformaciones por la presión de las raíces vecinas. Suele emplearse entre 1,5 a 2,5 millones de semillas/ha., en función del destino de las zanahorias, menor para manojito o primores y mayor para las zanahorias de plena estación y destino a lavado.

La profundidad de la semilla en la siembra debe quedar en 0,7 a 1 cm, en suelos pesados y de 1 a 1,3 para suelos ligeros. Cuando se utiliza semilla revestida, las profundidades aconsejadas van de 1,2 a 1,5 cm.

Labores culturales, usos de cultivo

Actualmente, la siembra de zanahoria se extiende a lo largo de todo el año, bien aprovechando ciclos de contraestación en regiones cálidas, bien usando túneles plásticos, invernaderos o la colocación sobre el lecho de siembra, en la primera etapa del cultivo, de láminas de plástico (PE) o mantas térmicas no tejidas.

Los cultivadores de cierta experiencia en zanahoria leen la vida de todo un cultivo observando las raíces en el momento de la cosecha. Su rectitud, la presencia o ausencia de anillos,



Tareas de plena recolección de una parcela de zanahorias.



Proceso de selección y embolsado de zanahorias, tras pasar por el lavadero.

los cambios de grosor, la coloración, la emisión de raicillas secundarias, etc. Como cualquier cultivo, la zanahoria requiere cuidados en progresión. Soporta mal el estrés hídrico, los grandes cambios climáticos y, como hemos dicho, los terrenos pedregosos, mal preparados o aquellos que no liberan los elementos fertilizantes de forma progresiva y suficiente.

Compite mal con las malas hierbas, sobre todo en las primeras fases de cultivo hasta que cubre el suelo con su masa foliar. En la actualidad existen buenos herbicidas selectivos que permiten controlar las malas hierbas, pero que es preciso usar en el contexto de las labores de suelo y en función de la humedad del suelo y su componente en arcilla. El mejor herbicida es aquel que ataca a las hierbas incluso antes de nacer, por tanto, los herbicidas de presembradura son los más eficaces.

Inmediatamente antes de la siembra o entre la siembra y la emergencia se pueden usar herbicidas totales como glyphosato o paraquat + dicuat. Igualmente, a lo largo de todo el ciclo del cultivo pueden emplearse los herbicidas de acción contra gramíneas.

Los herbicidas específicos más importantes son:

- Linuron, que actúa por contacto y por las raíces. Puede ser utilizado en preemergencia y postemergencia. En el segundo caso, no antes de las dos hojas verdaderas del cultivo. Este producto confiere a la planta cierta sensibilidad a las temperaturas extremas, por tanto, es aconsejable no utilizarlo después de muy altas o muy bajas temperaturas, o cuando se presume que puedan darse estas condiciones.

- Pendimetaline, actúa en complemento del linuron. Inhibe el desarrollo de las plantitas de malas hierbas.

- Metoxuron, actúa por absorción foliar y radicular sobre gran número de adventicias. Se usa en presembradura o después que la zanahoria alcance el estado de tres hojas verdaderas.

- Prometrina, actúa por vía radicular y fo-

liar. Puede utilizarse en preemergencia y en postemergencia precoz de adventicias.

La fertilización

Pueden incorporarse enmiendas orgánicas en cantidades de 40 a 80 tn. En las condiciones anteriormente expuestas. Para la fertilización mineral es aconsejable partir con el conocimiento que da un análisis de suelo reciente.

En la fertilización nitrogenada hay que tener en cuenta que si se ha incorporado estiércol hay que limitar el uso de nitrógeno durante el cultivo a fin de evitar los altos contenidos de nitratos en las raíces cuando llegue el producto a los consumidores. Se sabe que los abonados precoces con nitrógeno favorecen la formación de caroteno y, por otro lado, el uso tardío y en exceso puede desequilibrar la relación raíces/hojas a favor de estas últimas en detrimento de una buena calidad de raíz. El ideal es mantener esta relación de forma progresiva.

El nitrógeno suelo aplicarse en fondo a razón de 60-80 UF y el resto en cobertura fraccionado en varias veces. La siguiente, un mes después de la emergencia del cultivo, preferiblemente en forma amoniacal con 30-40 UF de N_2 . Treinta días después, se suele aplicar en forma de nitrato potásico con 20-30 UF.

El fósforo se usa todo en fondo con las labores de preparación de suelo, y la potasa toda en fondo o, preferiblemente, se deja para la última fase del cultivo en forma de sulfato potásico con 40-60 UF.

Para rendimientos superiores a 50 tn/ha. suelen aconsejarse cantidades medias:

- N_2 : 120-140 UF.
- P_2O_5 : 80-150 UF.
- K_2O : 200-400 UF.
- CaO : 100 UF.
- Mg : 20-40 UF.

Son convenientes las aplicaciones de microelementos por vía foliar, especialmente el boro, en aquellos suelos ricos en calcio o donde el clima sea riguroso y seco.

Gestión del agua

En las condiciones de climas áridos, a las cuales pertenecen nuestras más importantes zonas productoras españolas, el riego es necesario para un cultivo rentable que busque un producto de calidad.

Hay tres períodos críticos para el riego en el cultivo de zanahoria:

- **Implantación del cultivo:** período que va desde la emergencia hasta que las plantas emiten las dos primeras hojas verdaderas.

- **Desarrollo de las hojas y la elongación de la raíz:** las necesidades de agua crecen paralelamente al desarrollo del sistema foliar.

- **Engrosamiento de la raíz:** el aumento de peso es muy rápido y se gana o se pierde el rendimiento del cultivo. Es la fase de acumulación en la raíz del caroteno, cuando adquiere la fuerte coloración anaranjada.

La falta de riegos en estos momentos puntuales ocasiona pérdidas irreparables en el rendimiento. Los déficits sostenidos ocasionan la pérdida en rendimientos por raíces más finas, también la depreciación del producto por deformaciones en el grosor o productos endurecidos y menos lisos. El exceso o las variaciones bruscas en los riegos, pueden provocar agrietados y pudriciones radiculares.

Un cultivo regado de forma progresiva en función del estado de desarrollo de las raíces produce un aumento del rendimiento en mayores calibres. Produce raíces más lisas con las lenticelas menos marcadas. La actividad fotosintética es mayor y, por lo tanto, se traduce en una mayor tasa de acumulación de azúcares.

Plagas y enfermedades más comunes en el cultivo

Plagas

Nematodos. *Heterodera carotae* y *Meloidogyne* atacan causando fuertes daños en la raíz, más en los suelos arenosos y en los cli-

mas cálidos. Producen deformaciones y abultamientos. Se combaten con DD y metam-sodio, fenamilos, oxamilo...

Mosca de la zanahoria. *Psila rosae*, es un díptero cuya larva produce galerías en las raíces, destrucción de plántulas o paro en el crecimiento. Está extendido por toda Europa y Norteamérica. Se combate con fonofos, diazinon, pirimifos, etc.

Pulgones. Aunque existen algunos que atacan las raíces, es frecuente encontrarlos en el cuello de la planta. Se combaten con acefato, pirimicarb, endosulfan, nicotina, etc.

Gusanos del alambre y gusanos grises. De menor importancia, pero se les suele encontrar en campos. Se suelen combatir con aplicaciones al terreno de foxim, clorpirifos...

Enfermedades

Alternaria Dauci. Causa manchas secas en el borde de las hojas viejas, que evolucionan muy rápidamente hasta producir la caída del foliolo. Puede atacar también a los peciolo y llegar a provocar caídas de plantas y manchas radiculares. Se controla de forma preventiva con iprodione, zineb, thiram, etc. En las últimas fases de los cultivos en ciclos tardíos es aconsejable hacer tratamientos sistemáticos cada 15 días.

Oídios. Atacan a la zanahoria *Erysiphe umbelliferarum* y *Leveillula taurica*. Los síntomas se manifiestan por la presencia en la superficie foliar de un polvo blanco. Se presenta en condiciones de ambientes secos y temperaturas altas. Se combate con benomilo, dinocap...

Podredumbre blanca de raíces o Sclerotinia Sclerotiorum. Se presenta en el campo o en el almacén de conservación. En el cultivo, los síntomas aparecen a nivel del cuello como una pudrición húmeda con un micelio algodonoso blanco, que produce finalmente esclerocios negros. Los tratamientos con benomilo o vinclozolina deben venir acompañados de medidas culturales, como evitar el exceso de ve-

getación o la repetición frecuente de cultivos en parcelas infestadas.

Cavity spot. Producida por el hongo *Pythium violae* o *P. Sulcatum*. Los síntomas comienzan por pequeñas manchas anaranjadas que evolucionan a pequeñas rajaduras longitudinales que, en la evolución, llegan a rajar la raíz. Esta enfermedad se ve favorecida por los excesos de humedad en el suelo y abonados nitrogenados excesivos. Se combate con metalaxil, oxadixil, etc.



Rhizoctonia violacea. Provoca podredumbres negras sobre las raíces. Su control es difícil una vez instalado. Suele controlarse con desinfecciones del suelo a base de PNCB o con rotaciones amplias del cultivo.

Cercospora carotae y Plasmophara nivea. Mildíu de la zanahoria. Son enfermedades frecuentes. Producen manchas sobre las hojas y pueden llegar a provocar la muerte de las plantas. Se combaten de forma preventiva con mancoceb, zineb, captan...

Podredumbre invernal. *Phytophthora megasperma*. Aparece como una mancha vítrea en un punto cualquiera de la raíz que se extiende formando un anillo, oscureciendo hasta rodearla totalmente. Los inviernos suaves y húmedos contribuyen a extender la enfermedad. El metalaxil y el oxadixil aseguran un buen nivel de protección.

Enfermedades bacterianas. *Erwinia carotovora* y *Xantomonas carotae* son bacteriosis que atacan la zanahoria provocando podredumbre en las raíces.

Virus y micoplasmas. Virus del mosaico de la zanahoria, virus del enanismo y amarillamiento de la zanahoria provocado por el micoplasma *Aster yellow*, son los más frecuentes.

La recolección

Son múltiples los usos de la zanahoria en el mercado. El estado de recolección va a depender finalmente del uso que el mercado le demande. Actualmente, casi la totalidad de los tipos de zanahorias se recolectan mecánicamente, salvo las variedades de manojos y otras raras excepciones. Los manojos se recolectan y confeccionan manualmente para que lleguen frescos al mercado con el máximo de hojas tersas.

Se recolecta, en forma generalizada, en el máximo desarrollo de la raíz, cuando la punta está bien rematada, las paredes son lisas, bien coloreadas y se alcanza el máximo de peso potencial. Todo este proceso sucede con antelación a la subida a flor que deprecia totalmente el producto.

Las máquinas, con independencia de ser arrastradas, semisuspendidas o automotrices uni o plurilíneas, recolectan por dos sistemas básicos: aprehensión por hojas o por raíces.

El primer método es el más usado para recolecciones de estación y destinadas al lavado. El segundo, a recolecciones de zanahorias conservadas en campo durante el invierno.

El destino mayoritario en España una vez recolectada son los lavaderos. En unos cilindros con agua se procede a la eliminación de la tierra y partículas extrañas que acompañan las raíces. Posteriormente, suele pasarse por una cadena de selección donde se eliminan las raíces torcidas, deformes, de pequeño calibre o excesivamente gruesas. A continuación son pesadas y empaquetadas. ■

BIAGRO
BIAGRO, S.L.

Calidad en Nutrición Vegetal

METALOSATES

Productos con doble función
Protectora de enfermedades y Nutricional.
METALOSATE S ■ METALOSATE CALCIO

ENRAIZANTES NATURALES

Desarrollan la planta y su raíz desde el primer momento.
MICOR ■ PLANTON VS

FITORREGULADORES NATURALES

Incrementan el tamaño y la calidad del fruto.
BINAT ENGORDE PLUS ■ FICUS T

MATERIAS ORGÁNICAS ÁCIDAS

Correctores de suelos y mejora de cultivos.
BIOR Fe ■ CRISTAL CALCIO ■ CRISTAL K

PRODUCTOS NATURALES

FUEGO (Bacterias inhibidoras de larvas de nemátodos)
NEEM (Insecticida - repelente natural)

PRODUCTOS ESPECIALES

NETAPSILA (Limpiador de melazas)
pH CONTROL (Regulador de pH)
ACUALIMP (Alguicida floculante)