

El cultivo del pimiento

El enarenado ha supuesto una revolución de las técnicas de cultivo

El cultivo del pimiento es uno de los que tiene mayor importancia económica. Representa aproximadamente el 28% de la superficie total cultivada.

● **TÉCNICOS DE S. LAIMUND.** Sociedad Cooperativa Andaluza

Hace tan sólo cuarenta años la llanura sobre la que se asienta El Campo de Dalías en Almería era un erial sediento. Entre aquellos años y lo que es hoy existe una extraordinaria diferencia.

El motor de desarrollo en esta zona lo constituyó el enarenado, un particular sistema de mulching.

El origen del enarenado sigue siendo confuso, se podría afirmar que es fruto de la experiencia y sabiduría popular de los lugareños. A él debemos la actual era agrícola del Poniente, pues revolucionó las técnicas de cultivo y permitió la introducción de nuevos cambios en la agricultura almeriense. Manuel Mendizábal cita como origen posible del enarenado las localidades granadinas de La Rábida y el Pozuelo, en el término de Albuñol, hace ya algo más de un siglo.

Entre los años 50 y 60 los cultivos enarenados fueron extendiéndose. El declinar del parral forzó su reconversión, cubriéndose la estructura de plástico y dando lugar al actual sistema de cultivo, sin dejar de evolucionar y mejorar.

Descripción

El pimiento es una planta originaria de la zona meridional del continente americano. En relación a su introducción en Europa, unos autores sostienen que fue Cristóbal Colón quien lo trajo (Leonardo Fuchs, en 1542 cita cuatro variedades de pimientos cultivadas en Alemania), mientras que otros afirman que fueron navegantes españoles y portugueses (no aludiendo al almirante) en 1514 a los que se debe su introducción, teniendo entonces lugar su aclimatación en la zona mediterránea europea. Probablemente fue Colón quien lo trajo a España en 1493, pues era una planta



Las plantas jóvenes transplantadas en los invernaderos proceden, casi exclusivamente de semilleros industriales.

cultivada desde tiempos remotos por los indígenas que descubrió en su primer viaje. De esta forma su cultivo se extendió por otras tierras de Europa, África y Asia.

Se consume en fresco, como colorante y condimento, incluso por sus propiedades medicinales. Algunas variedades tienen valor como planta ornamental. Hay variedades que por su contenido en capsaicina (alcaloide) son de sabor picante.

Pertenece a la familia de las solanáceas. Su nombre botánico es *Capsicum annuum* L., (si bien existe discrepancia al respecto) a la que pertenecen la mayor parte de las variedades que se cultivan.

Es una planta herbácea anual. Pero, que puede rebrotar y producir en el segundo año de su siembra o plantación, es perenne en su estado silvestre. Su sistema radicular es pivotante y profundo, dotado de numerosas raíces adventicias, pudiendo llegar a profundizar, según tipo de suelo, hasta 1,00-1,30 m. Sus tallos son erectos, de crecimiento limitado, ramificados y con una cierta lignificación. Su porte en invernadero oscila entre 1 y 2 m y debido a su fragilidad se entutora. Las hojas son lampiñas, enteras, ovales o lanceoladas y tienen un ápice muy agudo, dispuestas en el tallo de forma alterna. El tamaño de la hoja adulta tiene correlación con el peso del fruto. Las flores son blancas y pequeñas, apareciendo normalmente solitarias en

cada nudo, de fecundación autógama pudiendo ocurrir alogamia (aunque en un porcentaje mínimo). El fruto es una baya de tamaño, peso y forma variable, de superficie tersa, primero verde y en su madurez pasa a rojo o amarillo generalmente. Las semillas son redondeadas, de color ligeramente amarillo y se insertan sobre una placenta central cónica.

Material vegetal

En el caso del pimiento es difícil establecer una clasificación, existiendo varias, a efectos prácticos seguiremos la comúnmente utilizada en la zona, que es la siguiente:

1. Tipo Lamuyo o rectangular maduración en rojo.
2. Tipo Lamuyo o rectangular maduración en amarillo.
3. Tipo California o cuadrado maduración en rojo.
4. Tipo California o cuadrado maduración en amarillo.
5. Tipo Dulce italiano o cónico largo.

Multiplicación

En el cultivo del pimiento en el Campo de Dalías las plantas jóvenes que son transplantadas en los invernaderos proceden en su casi totalidad de las siembras

realizadas en semilleros industriales hortícolas de la zona, una ínfima parte procede de siembras que realizan los propios agricultores. En todos los casos, las plantas proceden de semillas, no de otras técnicas de multiplicación, como cultivos in vitro (si bien los laboratorios de cultivos in vitro no tardarán en estar presentes). Siendo la multiplicación sexual la imperante, vamos a hacer hincapié en ella.

El mercado de semillas hortícolas está muy desarrollado en la zona. El volumen de negocio que genera la comercialización de semillas de pimiento se sitúa en torno a los 800 millones de pesetas, cifra nada despreciable. Del desarrollo de este mercado da idea el número de variedades cultivadas o que están presentes, ya que más de cien compiten por un mercado en el que la supervivencia, en tiempo, de una variedad es relativamente corto. Fruto de esta competencia es el disponer del mejor material vegetal existente. Destaca el esfuerzo serio y mantenido que las casas de semillas han realizado a lo largo del tiempo en la zona, ensayando y ofreciendo soluciones válidas y rentables al problema que supone elegir una variedad adaptada a las exigencias particulares de los invernaderos localizados en el Poniente. Observamos cómo en cada campaña se aprueban, ensayan y ofrecen más de veinte variedades nuevas y que los catálogos de las casas de semillas instaladas se quedan obsoletos año tras año.

La mayoría de las variedades cultivadas son híbridos. En general, la fijación genética es realizada por personal cualificado en invernaderos e instalaciones sofisticadas de Estados Unidos y Europa. Pero bastante semilla que llega al agricultor se obtiene en campos del Sureste Asiático, como consecuencia del bajo coste de la mano de obra.

Exigencias que debe reunir una semilla de pimiento de alta calidad:

- Ausencia de factores que afecten la germinación.
- No haber sobrepasado su longevidad máxima (vitalidad).
- Su constitución debe ser perfecta.
- Disponer de suficiente permeabilidad.
- Fisiológicamente madura.
- Pureza e identidad tanto específica como varietal.
- Las semillas deben estar exentas de bacterias, hongos y virus.
- Siendo nuestro país miembro de la I.S.T.A (International Seed Testing Association) y habiéndose adoptado sus normas desde 1961, las semillas deben reunir los requisitos de todo tipo que exige esta organización.

En la actualidad la despreocupación es la causante de que el agricultor no disponga de certificaciones últimas referidas al estado de la semilla adquirida. Tanto las

casas de semillas como la Administración se preocupan por los aspectos que les competen, pero sería necesario, y relativamente barato por la organización existente en el campo, que una asociación de almacenes, cooperativas y semilleros realizara ensayos de germinación, pureza e identidad, investigación sobre el origen (la zona de producción puede tener importancia), estado sanitario, humedad de la semilla, peso específico, tamaño, forma y coloración. Estos análisis deben ser complementarios de los realizados por las casas de semillas y la Administración, su única finalidad estaría en gozar de mayores garantías.

El pimiento es una especie sujeta al Reglamento Técnico de Control y Certificación de Semillas de Plantas Hortícolas, según el cual los requisitos mínimos que deben reunir las semillas son:

- 97% de pureza específica (% en peso).
- 65% de germinación de semillas puras.
- < 0,5% en semillas de otras especies.

Algunas enfermedades que se transmiten por la semilla del pimiento:

- Virus del mosaico del pepino (GMV).
- Virus del mosaico del tabaco (TMV).
- *Pseudomonas solanacearum*; *Xanthomonas vesicatoria*, *Cercospora capsici*, *Cercospora capsicola*, *Fusarium solani*, *Phytophthora capsici*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*.

Germinación

Son múltiples aspectos los que afectan a la germinación del pimiento. Semillas de distintas variedades de obtención controlada y con garantías suficientes germinan de distinta manera según sea su resistencia a la salinidad. No es difícil encontrarse con problemas de latencia. Las condiciones de conservación afectan la germinación. La uniformidad de la germinación es afectada por el tamaño y el peso, el lugar de la planta donde se obtuvo la semilla (las semillas obtenidas de la parte superior de las plantas madre germinan mejor). El contenido de hume-

dad de la semilla en relación a la temperatura de conservación también afecta la germinación. La profundidad de siembra, la longevidad, imbibición, gases de la atmósfera circundante, temperatura, luz, tipo de bandeja de siembra, etc.

La duración de la germinación en germinador normas ISTA es de 7 días.

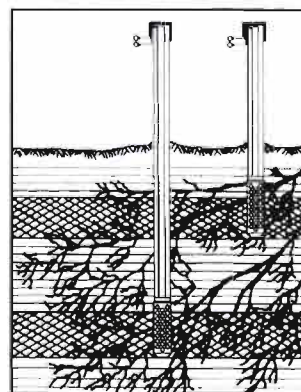
Si tenemos en cuenta que los mecanismos que intervienen sobre la germinación son:

- Acción que ejercen las cubiertas seminales y otras barreras de permeabilidad.
- Regulación producida por las necesidades energéticas.
- Metabolismo de las primeras fases de germinación.
- Influencia producida por la síntesis y activación de enzimas.
- Efecto de los fitoreguladores.

Cualquier fenómeno que tenga su influencia sobre los mismos afectará la germinación. En ocasiones, nos encontramos con semillas cuya germinación es problemática, pudiendo actuar de distintas formas. Una de las empleadas con resultados satisfactorios consiste en sumergir las semillas durante 12-24 h (dependerá del estado de la cubierta según observación al microscopio) en una solución ácida a base

Sensores de humedad Watermark®

Fácil control del nivel de humedad en el suelo.
Lectura digital con sólo apretar un botón.
Compensación automática por salinidad.
Ajustable según temperatura del suelo.
Ahorro de agua, energía y abonos.
Reduce los costes del riego.



Exija **WATERMARK** y obtendrá resultados.

Con la garantía y seriedad de:

Copersa

Pídalos a su proveedor habitual

Apartado de Correos, 140
Tel.: (93) 759 27 61

08340 - VILASSAR DE MAR
Fax: (93) 759 50 08

de giberelina (GA), nitrato potásico (NO_3K) y ácido nítrico (NO_3H), esta solución, cuyos componentes se citan, puede emplearse en el riego.

La producción de plantas hortícolas para su plantación en los invernaderos ha conocido un desarrollo vertiginoso con la creación de semilleros. La actividad de estas empresas está dedicada a obtener plántulas en cepellón.

El principal problema con el que se encuentran los semilleros es la ausencia casi total de una normalización mínima, por otro lado es difícil establecer unos estándares con la suficiente flexibilidad que sirvan de referencia tanto a semilleros como agricultores.

A la hora de plantar se debe disponer de material con desarrollo suficiente y equilibrado, con una sanidad garantizada. Una planta ideal de pimiento sería aquella sana, con porte y desarrollo adecuados, vigorosa, equilibrada (hojas de tamaño idóneo, tallos de máximo diámetro, entrenudos cortos, firme y con un sistema radicular potente), y que hubiese sido tratada en semillero para reducir al máximo el estrés de plantación y favorecer el enraizamiento en el invernadero.

Uno de los interrogantes con los que se encuentran los agricultores al sembrar es el referido a qué tipo de bandeja elegir. La siembra de la semilla de pimiento debe realizarse teniendo en cuenta que una planta con un máximo desarrollo es más vigorosa, este vigor es afectado por la superficie que ocupa cada planta. Las opciones existentes van desde superficie de siembra de 14 cm/semilla, hasta 32 cm/semilla. Debe intentarse, siempre que sea posible, que las plantas estén el máximo tiempo posible en los semilleros, las plantas gozan de mayores cuidados y protección que en el invernadero.

¿Qué superficie de siembra elegir? Tendremos en cuenta los siguientes datos:

- La superficie de siembra afecta considerablemente al área foliar, siendo la óptima, técnicamente hablando, aquella que garantiza el desarrollo máximo de la hoja en una variedad cuyo crecimiento y desarrollo sean medidos en condiciones tales que no se vea mermado por esta causa. En general, la superficie óptima maximizada técnica y económica es el doble del área foliar máxima alcanzada por una variedad en condiciones de ausencia de limitaciones.

- La superficie afecta, lógicamente, la distancia entre nudos, con lo cual afecta la actitud de la planta para mantenerse erecta y firme.

- A su vez, la superficie también afecta al diámetro de tallo, siendo mayor a más superficie; pero la relación no es lineal ni progresiva.



Para la plantación elegiremos plantas vigorosas y sanas.

- A igualdad de composición de sustrato el sistema radicular es más funcional y potente.
- Las plantas son más sanas (entendiéndose por sanidad un conjunto de factores que va más allá de la mera ausencia de enfermedad).
- Mejor actitud para ser plantada en invernadero, disminuyéndose el estrés de plantación.

Enarenado

El cultivo de pimiento en la zona se realiza sobre un suelo enarenado en la mayoría de los casos. Consiste en incorporar al suelo original una capa de arcilla de unos 30 cm sobre la que se extiende una segunda capa de materia orgánica de unos 3 cm, encima se incorpora una de arena de 8 a 10 cm.

El enarenado no ha sido convenientemente estudiado. Pero el comportamiento fisicoquímico que provoca el recubrimiento del suelo con arena sí ha sido estudiado, aunque en condiciones distintas.

Esta forma de cultivar se corresponde más a la de un cultivo hidropónico a solución perdida, con unas peculiares características.

Los efectos de un enarenado podíamos resumirlos en una disminución de la evaporación, incremento de la temperatura del suelo y regulación de la misma, alteración de la radiación neta del suelo favoreciendo la precocidad.

La capa de arcilla (tierra de cañada) dificulta los movimientos verticales del agua, disminuyendo las pérdidas por percolación, actúa de barrera sobre los movimientos ascensionales, permitiendo cultivar con aguas de baja calidad o en suelos con ciertos problemas de salinidad. Por contra, al ser un horizonte impermeable provoca encharcamientos que dan lugar a

asfixia radicular, favoreciendo el mayor desarrollo de los patógenos del suelo.

La capa de materia orgánica es un horizonte nutritivo. En general procede de estiércol fresco, lo que ocasiona múltiples problemas como contagios e incorporación de semillas de malas hierbas. El estiércol a emplear debe estar fermentado (ausencia de olor), de esta forma no afectará negativamente al desarrollo de la planta tras una incorporación reciente (la fermentación es un proceso que requiere grandes cantidades de nitrógeno). A su vez, retiene agua y nutrientes que cede lentamente. Al ser un perfil orgánico, la capacidad de intercambio catiónico (CIC) que depende de la arcilla y de la materia orgánica, es mayor que cualquier otro sustrato, lo que tiene una extraordinaria importancia en las relaciones agua-suelo-planta.

En suelo orgánico, la CIC está comprendida entre valores de 150 a 300 meq/100 g.

La arena cumple una función de termorregulación, permite una correcta aireación del sistema radicular, con lo que favorece todos los procesos ligados a la oxigenación e intercambio gaseoso.

El retranqueo se realiza periódicamente cada 3-4 años para restaurar las condiciones del enarenado.

La preparación previa al enarenado se realiza llevando a cabo una labor de subsolado sobre el suelo original, en el que se dejan los materiales finos y se retiran las piedras. Se nivela, dándose a continuación varios pases con cultivador. Este suelo, en la mayoría de los casos, no recibirá más labores, excepto las que le afecten al realizarse el retranqueo.

Riego y fertilización. Relaciones agua-suelo

El suelo tal y como se encuentra dispuesto para su cultivo es un sistema disperso trifásico:

- Fase sólida, la matriz del suelo.
- Fase líquida, agua y solución de nutrientes.
- Fase gaseosa, el aire.

Nunca se encuentra en un estado de equilibrio. El suelo idóneo no depende únicamente de la fertilidad química, sino de su estado, movilidad del agua, del aire y del régimen térmico.

La constitución física y química de un suelo condiciona la forma de estar el agua en el mismo. Los elementos disueltos por el agua están en movimiento. Según sea el suelo, afectará de una u otra manera el desarrollo vegetativo de las plantas.

La medida del agua en el suelo puede hacerse con tensiómetros. Estos miden la tensión del agua (Op). Su funcionamiento se basa en que el agua contenida en la

cápsula de cerámica porosa está a la misma tensión que el agua del suelo en contacto con ella. Los más utilizados son de manómetro. No miden el potencial osmótico (Θ). Miden tensiones de hasta $-0,8$ at. y pueden ser calibrados para que sus lecturas nos permitan leer directamente el porcentaje de humedad del suelo.

Sistema radicular del pimiento

El crecimiento de la planta depende de su sistema radicular. Proporcionando a la planta la cantidad necesaria de agua y nutrientes, recibiendo de la parte aérea los glúcidos que precisan para su desarrollo.

Se ven afectadas por la estructura del suelo, textura, disponibilidad de agua, características químicas, etc.

Ruell indica que hay mayor correlación entre el volumen del sistema radicular en relación a la absorción de nutrientes, que la longitud y área superficial.

El sistema radicular del pimiento se desarrolla más entre la capa de materia orgánica, aún siendo éste pivotante. Moderados déficits de agua favorecen su crecimiento, no afectando al estado hídrico de la planta, si se mantiene el contenido relativo de agua (CRA).

Hay autores que afirman que un moderado déficit de agua mejora el estado hídrico.

Riego

Un suelo enarenado modifica los movimientos del agua, siendo de naturaleza vertical en la capa de arena y horizontal en contacto con la capa de arcilla, recuperando su movimiento vertical una vez saturada.

El concepto de bulbo húmedo, tal como lo entendemos para los riegos localizados de alta frecuencia, no es totalmente útil en un suelo enarenado. En éste, se produce un bulbo (si así se puede llamar) laminar, en el que los movimientos del agua son unidireccionales. La infiltración vertical del agua está enormemente perjudicada en enarenados no retranqueados (la velocidad de infiltración puede ser hasta 20 veces superior en un enarenado retranqueado en comparación a otro en el que no se realice esta labor).

De la misma manera que la temperatura y evaporación son modificadas, el sistema radicular también lo es. Aproximadamente el 60-75% de las raíces se localizan en los primeros 30-40 cm del perfil del suelo, si bien el mismo depende también de la pérdida o no de la raíz principal en el momento de la plantación. El volumen de suelo que explora el sistema radicular determina la forma de apor-



El fruto es una baya de tamaño, peso y forma variable.

tar el agua y los nutrientes, procurando que el agua útil (AU) sea la óptima en todo momento, dando lugar a una producción máxima.

Un momento crítico para el pimiento, en cuanto a disponibilidades de agua, es la floración y esta está solapada con la fructificación a lo largo del cultivo.

Prácticas culturales

Para la plantación elegiremos plantas vigorosas y sanas, desechando las que no reúnan estas características, con el fin de conseguir una máxima uniformidad. La planta puede estar en semillero hasta 12-15 días antes de iniciar la floración, si sobrepasa estas fechas el estrés de plantación será mayor, el enraizamiento en el suelo del invernadero se ralentizará.

La densidad de plantas por metro cuadrado debe estar comprendida entre 2 y 2,5 plantas/m² para el tipo California y 1,35-2 para el tipo Lamuyo.

Poda y entutorado

La realización de una poda correcta tiene por objeto aumentar la calidad e incluso la producción. Lo ideal es tender a la consecución de un fruto por axila.

En la mayoría de los casos se deshojan las plantas desde la primera ramificación hasta abajo, consistiendo el entutorado en emparedar las plantas con hilo a distinta altura. Este sistema tiene inconvenientes claros derivados de problemas de aireación, ausencia de luminosidad, deformación de frutos, etc.

Un sistema de poda y entutorado, que poco a poco va abriéndose camino, consis-

te en dejar de 5 a 7 tallos/m². Una vez elegidos éstos, se eliminan los tallos que brotan de las tres primeras axilas. Los tallos secundarios se despuntan una vez que tienen una longitud de 25 a 30 cm para adelantar la maduración.

Plagas y enfermedades

Uno de los gastos más importantes del cultivo del pimiento está representado por la partida de fitosanitarios. El necesario control y prevención de la sanidad ha degenerado en un uso abusivo de los pesticidas para evitar las pérdidas de producción y mantener la calidad.

Las exigencias actuales de los consumidores obligan a los agricultores a emplear de forma indiscriminada pesticidas para garantizar el aspecto estético de los productos agrarios.

En unos años se ha mejorado notablemente en cuestión de residuos, lo que ha conducido a un uso más racional de los pesticidas.

Los factores climáticos y ambientales potencian el desarrollo de múltiples enfermedades y plagas existentes en la zona. La concentración de una superficie de invernaderos tan inmensa, la intensificación de los cultivos, el desconocimiento de algunos agricultores y la ausencia de unos niveles óptimos de prevención y profilaxis han multiplicado el factor de riesgo.

Las plagas y enfermedades más importantes son:

- Virus:
 - Virus del mosaico del tabaco (TMV).
 - Virus Y de la patata (PVY).
 - Virus del mosaico del pepino (CMV).
 - Virus del bronceado del tomate (TSWV).
- Micoplasmas:
 - *Stolbuz*.
- Hongos:
 - *Pythium*.
 - *Phytophthora*.
 - *Botritis*.
 - *Oidio*.
- Bacterias:
 - *Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*.
- Insectos:
 - Pulgones.
 - Mosca blanca.
 - *Liriomyza* spp.
 - Trips.
 - *Heliothis* spp.
 - *Plusia* spp.
 - *Spodoptera exigua*.
- Acaros:
 - Araña blanca.
 - Araña roja.
 - Nematodos:
 - *Meloidogyne* spp.
 - *Pratylenchus*. ■