

PIMIENTO
(*Capsicum annuum* L.)

Ubicación sistemática de la especie

El pimiento es originario de Perú y Bolivia, desde donde se expandió al resto de América. Pertenece a la familia *Solanaceae* y al género *Capsicum* que comprende varias especies entre las que se reconocen como cultivadas: *C. annuum*, *C. frutescens*, *C. baccatum*, *C. pubescens* y *C. chinense*. El pimiento (*C. annuum*) es la especie de mayor importancia económica. Su principal aprovechamiento es en la alimentación humana como hortaliza de acompañamiento, como condimento o como colorante. Como hortaliza se consume entera o trozada, en fresco o industrializada, en salmuera o en vinagre. Como condimento se denomina de distintas formas según la materia prima de su elaboración: pimienta de Cayena, de Jamaica (ambas picantes), Paprika (dulce). Como colorante se aprovecha su contenido en carotenoides como capsantina, caroteno y ésteres de zeaxantina.

Desde el punto de vista agronómico, las variedades de pimiento pueden dividirse en dos grupos, no estrictamente coincidentes con la clasificación sistemática.

Variedades dulces: frutos de buen tamaño, son las que se cultivan en invernaderos y al aire libre para su consumo en fresco y la industria de conserva y pimentón. Dentro de esta variedad hay diferentes tipo:

Tipo A: sección longitudinal cuadrangular y largo aproximadamente igual al ancho

Tipo B: sección longitudinal rectangular y largo mayor al ancho

Tipo C: sección longitudinal triangular

Variedades con sabor picante: frutos largos y delgados. Se utilizan para encurtidos.

El pimiento es una planta herbácea de cultivo generalmente anual. Tiene un sistema radicular pivotante y profundo, con un número elevado de raíces adventicias. El tallo es de crecimiento limitado y erecto y se lignifica ligeramente, cuando la planta adquiere cierta edad. Su porte oscila entre 0,50 m a 2 m de altura, cuando se la cultiva en invernaderos. Se ramifica entre los 10 y 40 cm en dos o tres ramas, que a su vez se bifurcan en forma dicotómica. De las axilas de las hojas se originan tallos secundarios sobre los que se forman frutos, más tardíos que los que se forman sobre el tallo principal. Las hojas son enteras, ovales o lanceoladas, verde brillante, se insertan en el tallo en forma alternada. La mayor parte de los cultivares existentes pertenecen a la variedad *annuum*, presentando flores de corolas blancas, normalmente solitarias. El fruto es una baya variable en forma y tamaño (1 ó 2 g en algunas variedades hasta más de 500 g en otras), de color verde inicialmente y después rojo o amarillo, según los híbridos. El sabor picante del fruto de algunos pimientos está dado por la "capsicina", un alcaloide que se encuentra en la placenta. Se presentan distintos grados de este carácter, en función del efecto del gen simple que lo controla y de las características del ambiente. Las variedades de pimiento dulce no contienen este alcaloide o tienen solo trazas de él. Las semillas son redondeadas, planas y de color amarillo pálido. Un gramo contiene entre 120 y 200 semillas que pueden mantener su viabilidad por 3 ó 4 años.

Importancia mundial, nacional y regional

El pimiento es el quinto cultivo en importancia a nivel mundial (excluyendo la papa), con 1.100.000 ha. En Argentina se cultivan unas 9.000 ha, siendo el principal productor de América del Sur. Corrientes, Buenos Aires, Salta y Mendoza participan con casi el 80% de la oferta al Mercado Central de Bs. As. En el cuadro siguiente se exponen las principales provincias productoras y los meses de abastecimiento al mercado.

Zona / Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Buenos Aires												
Salta												
Corrientes												
Formosa												
Mendoza												
Jujuy												
Santa Fe												
Tucumán												

Fuente: Fernández Lozano, Liverotti, Sánchez (1997)

Ecofisiología

El máximo porcentaje de germinación se observa con temperaturas de entre 20 y 30°C. Por debajo de 13°C o por encima de 37°C, la misma puede no producirse. Durante el periodo de crecimiento de la plántula, es conveniente que la temperatura no sea inferior a 18°C ya que los primeros frutos se diferencian durante esta etapa, pudiendo verse afectado el potencial productivo.

Para vegetar adecuadamente y tener una cosecha abundante, se estima que requiere una temperatura media mensual comprendida entre 20 - 25°C de día y 16 - 18°C de noche. Con temperaturas inferiores a 15°C, la planta retrasa su crecimiento, que se paraliza al llegar a los 10°C. Las variedades picantes, en general, presentan menores requerimientos térmicos.

La inducción de la floración se da fundamentalmente por sumas térmicas, luego de que la planta ha producido 8 a 12 hojas, según el cultivar. El factor más importante que determina la diferenciación floral es la temperatura, sobre todo la nocturna. La temperatura óptima para la germinación del polen es 20 a 25°C. Las temperaturas superiores a 30°C pueden afectar su formación y viabilidad, que está estrechamente relacionada con la temperatura del aire en los 15 días previos a la antesis. Presenta protoginia y la receptividad del estigma varía con la temperatura durante y después de la antesis. Es más alta el día de la antesis, permaneciendo en ese estado por 4 a 7 días como máximo. Con frecuencia puede ocurrir la autofecundación aunque puede darse fecundación cruzada (valores variables de 9 a 32%; 58 a 68%; 1 a 46%; según distintos estudios), muy influenciada por el viento y por la actividad de insectos. El ritmo de floración y el número de flores por planta es muy variable según el genotipo. El establecimiento de frutos es muy pequeño, en comparación con el número de flores producidas (8%; 10 a 11%; 20 a 25% según distintos estudios). Sobre el tallo principal el establecimiento puede ser mayor que sobre los laterales. También influye el estadio fenológico, siendo mayor el establecimiento al comienzo de la floración que una vez que se avanza en este estado.

La temperatura juega un rol predominante sobre el establecimiento de frutos. La planta joven, expuesta a temperaturas inferiores a 10°C, sufre la caída de flores. Plantas de más edad pueden presentar establecimiento con temperaturas algo menores. Las temperaturas mayores a 35°C también inducen la caída de flores. En plantas que poseen una masa foliar abundante, las fluctuaciones día/noche entre 35°C/10°C, conducen a la producción de frutos que generalmente son partenocárpicos y deformes.

El pimiento es exigente en luminosidad durante todo el ciclo, principalmente en floración, para lograr buen cuaje. Se comporta como indiferente al fotoperiodo pudiéndose cultivar un material en diferentes latitudes o distintas épocas del año.

Para que el crecimiento de la planta sea adecuado, también es importante que la humedad relativa se encuentre entre 50 y 70%, valores mayores pueden provocar problemas sanitarios y valores menores hacen que la planta transpire en forma excesiva y puede ocurrir la caída de flores y frutos.

Este cultivo requiere suelos con abundante porcentaje de materia orgánica, buen drenaje y aireación. Con elevados porcentajes de arcilla puede producirse asfixia radicular y verse favorecido el desarrollo de enfermedades fúngicas. Puede resistir ciertas condiciones de acidez, hasta un pH = 5,5.

Respecto al requerimiento en nutrientes de esta especie, los valores que se citan varían según distintos autores, dependiendo de las características culturales de los ensayos y niveles de producción alcanzados. Como ejemplo pueden citarse:

(Kg/ha)	37 Tn/ha Pimiento Verde (Cornillón, 1974)	21 Tn/ha Pimiento rojo (Cornillón, 1974)	54 Tn/ha (INVUFLEC, 1970)
N	336	410	201
P ₂ O ₅	100	120	56
K ₂ O	635	675	269
MgO	42	54	40,6
CaO			160

Fuente: Maroto, 1992

Para todo el ciclo de cultivo, se considera una demanda relativa de nutrientes respecto al nitrógeno de: 1 N: 0,22 P: 0,23 S: 1,34 K: 0,86 Ca: 0,16 Mg. Considerando las distintas etapas fenológicas, la demanda de nutrientes puede variar en las siguientes proporciones (N:P:K): primeros 15 días de cultivo 1: 0,8: 0,83; hasta floración 1: 0,2: 0,83 y en floración: 1: 0,2: 1,24.

Implantación

La semilla de pimiento no presenta ningún tipo de dormición. Dentro del rango de temperaturas óptimas (20 - 30°C) la germinación se produce entre los 8 y los 12 días posteriores a la siembra. Puede observarse algún grado de desuniformidad en la germinación, debido probablemente a factores relacionados con la senescencia seminal. Para que la emergencia sea más uniforme puede utilizarse semilla pregerminada o sometida a tratamientos de acondicionamiento osmótico (0,5 a 1% de nitrato de potasio + fosfato de potasio) y periodos de entre 5 y 10 días de imbibición.

Los plantines pueden producirse en speedlings o en macetas. Las macetas proveen un mayor volumen de tierra, más adecuado para esta especie que presenta un crecimiento inicial lento y debe permanecer más tiempo en almácigo (hasta 45 días) para alcanzar el estado adecuado de transplante.

El trasplante puede realizarse cuando el plantín presenta entre 5 y 10 hojas verdaderas y 10 a 15 cm de altura, siendo conveniente que no haya aparecido el botón floral. Cuando se realiza el trasplante pueden romperse algunas raíces y, si esta operación coincide con los meses de altas temperaturas, puede observarse un retraso en el reinicio del crecimiento. Para amortiguar este problema, puede inducirse, hacia el final de la etapa de almácigo, la formación de raíces y detención del crecimiento aéreo mediante una disminución de los riegos. Otra alternativa es planificar la siembra de forma tal que al trasplante las temperaturas no sean tan elevadas aunque debe considerarse que la antesis floral puede ocurrir cuando las temperaturas ya son bajas, afectando la producción.

El suelo sobre el que se realizará el trasplante debe laborearse tendiendo a evitar la compactación por debajo de la capa arable y encontrarse bien desmenuzado en la superficie. La plantación puede realizarse en hileras simples separadas a 0,90 m entre sí y a una distancia entre plantas de 0,40 a 0,50 m. También puede realizarse en doble hilera a 0,60 m dejando 1 m de pasillo entre cada par de hileras, siendo más dificultosa la circulación de aire y el manejo del cultivo.

En zonas donde no hay detención del crecimiento durante el invierno, como ocurre en el norte del país, es conveniente conducir el cultivo a 1 hilera. Más al sur, donde el cultivo detiene su crecimiento durante el invierno para retomarlo cuando la temperatura se eleva en primavera, puede conducirse a 2 hileras.

Manejo y tecnología

Aporque: es conveniente realizarlo para reforzar su apoyo en el suelo. Si se utiliza riego por goteo, el aporque no se hace tan acentuado.

Riego: debe lograrse un nivel constante de humedad en el suelo dado que esta especie es sensible a las fluctuaciones de humedad. Las deficiencias o excesos producen alteraciones fisiológicas irreversibles en los frutos, como la deshidratación o deficiencia en calcio. Es importante utilizar agua de calidad con bajo contenido en sales. El periodo crítico de humedad se da en la etapa de diferenciación floral.

Fertilización: si la planta inicia la floración y el cuaje con escaso desarrollo, el mismo se detiene y se afecta el rendimiento. Si bien la fertilización depende del resultado del análisis de suelos, en general, se debe suministrar fósforo y parte del nitrógeno antes del trasplante. El resto del N y K es conveniente aplicarlo a partir de la floración. La fertilización se puede realizar localizada cerca de la planta, en el entresurco o por fertirrigación.

Control de malezas: para el cultivo a campo pueden utilizarse herbicidas de pre o post-plantación. En el cultivo en invernadero el control es principalmente manual, fundamentalmente por la falta de experiencias respecto a sus efectos.

Control de plagas y enfermedades: las plagas que pueden atacar al pimiento son similares a las de tomate, siendo comunes los ataques de pulgón y mosca blanca. Dentro de las enfermedades, se observan ataques de *Pythium*, *Sclerotinia*, *Phytophthora* y *Botrytis*. Es muy susceptible a virus, por lo que es importante el control de sus vectores, los cuidados de transmisión mecánica y el uso de cultivares resistentes. Como enfermedades fisiogénicas pueden ocurrir la podredumbre apical y la mancha solar, cuando el fruto queda directamente expuesto al sol.

Raleo de frutos: el primer fruto presenta una alta dominancia que hace disminuir el crecimiento vegetativo. Su extracción puede ser conveniente si la planta presenta poca área foliar o las condiciones de luz y temperatura son desfavorables para la actividad fotosintética. Puede practicarse la eliminación de flores y frutos recién cuajados, cuando se forman a la altura de la primera cruz, cuando el cuajado es abundante o cuando la planta se desarrolla con poco vigor vegetativo.

Tutorado: debe realizarse, sobre todo en invernaderos, por el gran desarrollo que adquieren las plantas; para evitar que se quiebren por el peso de los frutos. Se extienden 4 alambres a cada lado de las hileras de plantas a partir de los 10 cm por encima de la primera cruz y se van haciendo piso sucesivos cada 20-25 cm a medida que crece la planta. Con hilo plástico se hace una cuadrícula en cada piso de alambre, sobre la que se sostienen las plantas. Los alambres se sostienen sobre postes que se colocan en la cabecera e intermedios a lo largo de fila de cultivo. El tutorado también puede realizarse en forma vertical, utilizando mallas plásticas para reemplazar la cuadrícula o con hilo o en forma horizontal.

Podas:

Poda de formación: consiste en eliminar los brotes hijos correspondientes a las hojas más bajas y luego ir quitando las hojas que se ubican por debajo de la primera bifurcación del tallo (primera cruz). La conducción puede ser a dos, tres o cuatro tallos o sin poda del canopeo. Más allá del beneficio que pueda tener la práctica de poda sobre el crecimiento y desarrollo de la planta, puede ser una práctica útil para mejorar la ventilación y la eficiencia de los tratamientos sanitarios.

Poda de rejuvenecimiento: solo se realiza en casos especiales y consiste en suprimir todas las ramas por encima de las segundas bifurcaciones de la planta. Luego de esta práctica la planta rebrota y, dependiendo de las condiciones ambientales, puede entrar en floración pasados 30 a 90 días; con cosechas desde los 45 días (pimientos verdes) a partir de la apertura de las flores.

Cosecha

Entre el trasplante y el inicio de la cosecha transcurren entre 70 y 90 días para la cosecha en verde y 15 a 20 días más para rojo o amarillo. Para iniciar la cosecha el fruto debe haber alcanzado la madurez fisiológica que se visualiza por el grosor de las paredes, la textura firme y el color verde oscuro y brillante de los frutos.

Cuando se cosechan los frutos verdes, el rendimiento puede incrementarse hasta en un 20%, debido a que al sacar los frutos se favorece el cuajado. El pimiento en estado rojo contiene un 50% más de azúcares y 10 veces más vitaminas.

La cosecha se realiza en forma manual y escalonada. El fruto debe ser separado de la planta con un corte neto, cuidando que el pedúnculo y el cáliz queden adheridos al mismo. Para esta actividad es preferible utilizar tijeras bien afiladas. Se colocan en contenedores que no produzcan daños al fruto, colocándolos en lugares sombreados y ventilados.

El rendimiento promedio de este cultivo en invernadero puede alcanzar las 100 tn/ha.

Acondicionamiento:

Debe manipularse cuidadosamente evitando golpes o roturas, especialmente alrededor del cáliz por donde pueden entrar patógenos que producen podredumbres. Las pérdidas de humedad se pueden reducir hasta un 2% con el uso de láminas de polietileno. Los pimientos deben ser seleccionados y empacados el mismo día que se cosechan.

Comercialización:

Los envases utilizados más comúnmente para el mercado interno son envases de madera como la jaula (12 a 15 kg), torito (6 a 10 kg), toro (12 a 14 kg) y la bandeja (5 a 7 kg); la caja de cartón (5 a 7 kg) y la bolsa de polipropileno (10 kg).

Mejoramiento

Se requiere aproximadamente 50 kg de fruto maduro para obtener 1 kg de semillas. En una plantación destinada a la obtención de semillas pueden obtenerse 100 a 200 kg por ha. La tendencia actual es la obtención de híbridos, siendo los objetivos de la mejora:

En pimientos dulces:

Precocidad
Mayores rendimientos
Grosor de los frutos
Resistencia a enfermedades

En pimientos para pimentón:

Máxima intensidad de color en el fruto
Máxima estabilidad de color en el pimentón (mínima autooxidación)
Aumento de rendimientos
Mejores condiciones de conservación
Maduración agrupada

Bibliografía

1. Fernández Lozano, J.; Liverotti, O.; Sánchez, G. 1997. Manejo Poscosecha de Pimiento. Control de Calidad. Inspección de frutas y hortalizas- Corporación del Mercado Central de Buenos Aires.
2. Ishikawa, A.; Lenscak, M. 1992. El cultivo de pimiento en invernadero plástico. INTA. Bella Vista. Corrientes. Argentina.
3. Maroto, J. V. 1992. Horticultura Herbácea Especial. 3ª edición. Editorial Mundi-Prensa. España.
4. Pilatti, R.; Favaro, J.C. 1995. El cultivo de pimiento bajo invernadero. II Curso de producción de hortalizas bajo invernaderos. "Principales técnicas". FAVE. Universidad del Litoral.
5. Stoppani, M. I. El pimiento y su cultivo bajo protección. Informe Técnico N° 52. INTA. San Pedro. Buenos Aires. Argentina.