

CULTIVO DEL PIMIENTO EN INVERNADERO

SEMILLERO.-

Hay que diferenciar en primer lugar si el cultivo definitivo se realiza en suelo o en sustrato.

En el primer caso, se siembra en bandeja de poliexpan con un diámetro por alvéolo de unos 4-5 cm. La mezcla aproximada es de un 85-90 % de turba rubia y un 10-15 % de vermiculita, con lo que se logra una buena esponjosidad del sustrato. La cubrición se hace con una ligera capa de vermiculita para favorecer la nascencia de la semilla

Tras la siembra se lleva a la cámara de germinación a unos 25 °C de temperatura y una humedad relativa del 85-90 %.

A los dos días, las bandejas se colocan en invernadero, emergiendo la plántula unos 6 días después.

En el caso de cultivo en sustrato, hay que diferenciar a su vez si se trata de un sustrato orgánico (fibra de coco, turba, etc.), o un sustrato inorgánico (perlita y lana de roca, generalmente). Exceptuando la lana de roca, la siembra se hace también de la manera indicada anteriormente.

Para éste último sustrato se emplean bloques de éste mismo material de unos 10 cm de diámetro y se sigue el mismo proceso anterior.

El cuidado en semillero consiste en mantener idealmente una temperatura diurna entre 20 y 23 °C y nocturna de 18-20 °C.

Durante el tiempo de estancia se emplea una solución nutritiva completa y rica en fósforo. Equilibrios 1-1-1, 1-1-2, o incluso 1-2-2 son frecuentes en esta zona. Normalmente con nuestras aguas, las necesidades en esta fase de azufre, calcio y magnesio están cubiertas, pero es necesario incorporar una solución de microelementos.

La conductividad ideal de la solución nutritiva es de 1,1 a 1,5 dS·m⁻¹, pero a veces nuestras aguas tienen una conductividad próxima a 1,3 dS·m⁻¹, con lo que nos vemos obligados a mantener conductividades aproximadas a 1,6-1,8 dS·m⁻¹. No se

han observado problemas y en todo caso, al medio día, se suele dar un riego de lavado con agua sola.

TRASPLANTE.-

Tras unos 45-60 días, en función de la época de siembra, se procede al trasplante. En este apartado a su vez, hay que diferenciar, los trasplantes en suelo de los efectuados en sustrato.

En los primeros, si el invernadero no es calefactado, se transplanta a un marco de 1 metro entre filas y 0,4 metros entre plantas, con lo que se emplean unas 25000 plantas/ Ha.

El riego es localizado, empleando emisores en línea con caudales comprendidos entre 2 y 3 litros/hora. La plantación se hace en llano con un riego copioso de unos 400m³/ Ha.

La planta se entierra a nivel de cepellón o ligeramente más hundida, empleando un emisor por planta.

Unos 15 días después se da un riego con agua sola, llamado de "enjuague", de unas 2 horas, y se hace un pequeño surco alejado unos 10 cm de las plantas y de unos 5 cm de profundidad, donde se deposita la línea portagoteros. La misión del mismo, consiste en evitar que el agua moje directamente el tronco de la planta, paliando los futuros problemas de *Phytophthora capsici* y amortiguando la posible asfixia radicular, tomando pues la planta el agua por capilaridad.

A la semana siguiente, se puede emplear el riego normalizado con la solución nutritiva correspondiente.

En el caso de ser invernadero calefactado, el agricultor puede optar por el sistema anterior o por una densidad más espesa, de 3 a 3,6 plantas/m², con la pretensión de efectuar poda Holandesa a dos guías. Para ello, con variedades tipo california, tendrá que garantizar al menos 16 °C de mínima.

Si se efectúa el trasplante en sustratos, normalmente se emplean sacos de perlita o fibra de coco. En ambos casos antes de transplantar se hidrata el saco. En el caso de la perlita se acidifica el agua con ácido nítrico a pH comprendido entre 4 y 4,5, con la pretensión de bajar a su vez el pH del sustrato. Al cabo de 2 ó 3 días se

hacen unos cortes a un cm de la base en dos esquinas opuestas del saco, en forma de T invertida, para el futuro desagüe y se transplanta el pimiento por debajo de los cotiledones, quedando una porción de tallo enterrada libre de cepellón, con ello se palían los problemas de "pie de elefante", a la vez que el tallo emite un nuevo sistema radicular que permite explorar las capas altas del sustrato.

Referente al cultivo en lana de roca, el transplante se realiza colocando el taco encima de la tabla y procediendo desde el principio a regar con la solución nutritiva correspondiente.

CONDUCCIÓN DEL CULTIVO.-

Si no se efectúa la poda Holandesa, el cultivo se entutora horizontalmente con hilos longitudinales que guardan una distancia en altura de unos 20-25 cm, uniendo cada dos hilos paralelos con otro hilo transversal, de modo que la planta no vuelque hacia los lados. La estructura de hilos va atada a unas clavillas de hierro de una altura aproximada de 1,30 m situadas a los extremos. Con 5 ó 6 hileras en altura es suficiente.

Respecto a la poda, sólo se suprimen los brotes axilares surgidos debajo de la cruz, para impedir que la planta adquiera forma redondeada, evitando la profusión foliar que favorecería los problemas fúngicos, a la vez que dificultaría el cuaje de la flor y mermaría la calidad de los frutos.

La poda Holandesa que es la indicada para sustratos y para suelo en algunos invernaderos calefactados, consiste en elegir de los tres brotes que emergen de la cruz, dos opuestos, suprimiendo el tercero, por encima de una hoja que hará función de tirasavias. Estos dos brotes se llevan en forma de **V** hacia el emparrado superior guiado por sendos hilos.

El pimiento que sale en la cruz se suprime, al igual que los que se producen en el primer y tercer piso floral. Si el transplante se efectúa a partir de últimos de diciembre, este tercer piso floral se puede dejar con el objeto de lograr precocidad. Todos los demás se dejan fructificar. Si la planta es vigorosa, lo cual es normal en sustratos y al garantizar temperaturas nocturnas no inferiores a 16-18 °C y diurnas que no excedan a ser posible los 26-27 °C, tendremos que dejar fructificar los

pimientos laterales que nacen de los pisos respetados, dejando una hoja por encima de este fruto. Tras el cuaje del fruto axilar, se procede a la supresión del mismo.

De no hacer ésta operación, se corre el riesgo de que por exceso de savia se expulse la flor de los dos brazos de formación.

Normalmente, los sacos de sustrato se colocan en doble fila. Los sacos pueden llevar 3 ó 4 plantas, garantizando en todo caso que la distancia entre planta y planta no sea inferior a unos 27 cm. La cuestión se basa en tener una densidad ya citada de 3 a 3,6 plantas/m², lo que nos proporciona un número total comprendido entre 6 y 7,2 guías/m².

Esta disposición tiene por objeto proporcionar un ligero sombreado entre plantas, que palía en parte los problemas de podredumbre apical, que luego específicamente trataremos con más detenimiento.



FERTILIZACIÓN.-

FERTILIZACIÓN EN SUELO NATURAL.-

Respecto al abonado en cobertera exponemos a continuación el que nosotros aconsejamos, entendiendo un transplante aproximado a mediados de diciembre. Este abonado se refiere a cultivo en suelo natural.

1ª FASE: 1-0,6-1,3 10.000 m² y semana

ENERO	Fosfato monopotásico	6 Kg.
	Nitrato potásico	10 Kg.
	Nitrato cálcico	24 Kg.
FEBRERO	Fosfato monopotásico	7 Kg.
	Nitrato potásico	13 Kg.
	Nitrato cálcico	30 Kg.
MARZO	Fosfato monopotásico	9 Kg.
	Nitrato potásico	15 Kg.
	Nitrato cálcico	36 Kg.

2ª FASE: 1-0,6-1,6 10.000 m² y semana

ABRIL	Fosfato monopotásico	10 Kg.
	Nitrato potásico	22 Kg.
	Nitrato magnésico	9 Kg.
	Nitrato cálcico	29 Kg.
MAYO	Fosfato monopotásico	11 Kg.
	Nitrato potásico	25 Kg.
	Nitrato magnésico	10 Kg.
	Nitrato cálcico	34 Kg.
JUNIO	Fosfato monopotásico	12 Kg.
	Nitrato potásico	28 Kg.
	Nitrato magnésico	38 Kg.

	Nitrato cálcico	12 Kg.
--	-----------------	--------

Nota: No se deben mezclar el Magnesio o el Calcio con los Fosfatos. Julio se puede abonar como Mayo y Agosto como Abril. Si el contenido de Magnesio supera los 2 meq/litro, no es necesario utilizar este nutriente, sustituyendo el Nitrato de Magnesio por Nitrato Cálcico.

Evidentemente, se observará que la nutrición va aumentando a medida que la biomasa del cultivo lo va haciendo, para ir disminuyendo hacia el final con la pérdida de vigor de la planta. No obstante, no se tiene que observar la fertigación expuesta como algo fijo, sino con carácter orientativo. El comportamiento de la planta y en todo caso si fuera necesario el análisis foliar nos darán pautas para intentar optimizar la fertigación citada.

Es difícil precisar dentro del invernadero las necesidades de agua de la planta. Nosotros colocamos sondas de succión a una profundidad de unos 25 cm y medimos la conductividad semanalmente de la solución de suelo. Si nos encontramos con un intervalo comprendido entre 2,5 y 4,5 $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$, consideramos razonablemente bien irrigado el cultivo. Por encima de éstas cifras deberemos regar más para bajar la presión osmótica de la rizosfera y por debajo de 2,5 $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$, entendemos que estamos despilfarrando agua y empobreciendo el terreno en oxígeno. Estas afirmaciones son útiles con aguas de una conductividad eléctrica comprendida entre 0,8 y 1,3 $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ que son las que usualmente se manejan en ésta comarca. Como carácter orientativo, excepto en años excesivamente secos y cálidos, un buen manejo de la irrigación, con agua del trasvase debería darnos consumos hídricos por Ha entre 8.500 y 10.000 m^3 .

Es recomendable en cultivo de pimiento en suelo, acidificar la solución nutritiva, con el objeto de evitar precipitados en los emisores. Usando agua de trasvase no es necesario bajar de pH 6,5, por debajo de esta cantidad se absorbe mucho ácido incrementando la conductividad y por tanto desequilibrando la nutrición.

La fertilización expuesta debe complementarse con la incorporación de unos 40.000 a 50.000 Kg. de estiércol por hectárea, para lograr un contenido en materia orgánica en nuestros suelos no inferior al 2,5 %, con lo que además de mejorar la

estructura del suelo, se pretende tener una adecuada capacidad de intercambio catiónico.

A veces, se ha dado el caso de disponer de aguas de mala calidad en cuanto a su contenido salino. En este caso hemos empleado con buen éxito la urea como fuente nitrogenada y para lograr en lo posible una aceptable presión osmótica de la solución de suelo, hemos tenido que incrementar la frecuencia de riegos y ligeramente el caudal de los mismos, llegando a dar hasta cuatro riegos diarios.

Para lograr un color rojo en la madurez del pimiento, el agricultor ha aportado hierro como abonado de fondo. En éste caso se recomienda mezclar unos dos o tres meses antes de la incorporación del estiércol al invernadero, sulfato de hierro junto con la pila de estiércol, entremezclándolo cuidadosamente a razón de unos 700 Kg. de sulfato de hierro con el estiércol correspondiente a aplicar por hectárea. En la transformación del estiércol se forma un humato de hierro, que es más estable ante las reacciones químicas del suelo, comprobándose por análisis foliar las mejoras en el contenido de este microelemento en las hojas.

Al observar el agricultor esta mejora aparente, ha llegado a utilizar hasta 3000 Kg. de sulfato de hierro por hectárea, con lo que se ha producido un fuerte antagonismo entre los cationes hierro y manganeso, apareciendo carencias de este último.

Dada la alcalinidad de nuestros suelos, próxima a un pH que ronda el 8, los quelatos de manganeso no son activos por fertigación, pero sí hemos obtenido buenos resultados por vía foliar, acidificando previamente el agua, para lo cual evitando el uso de ácidos, de manejo engorroso para el agricultor, hemos empleado fosfito potásico a dosis recomendadas, paliando la carencia.

Hacia el mes de abril se suelen blanquear los invernaderos para evitar temperaturas excesivas diurnas. Tras esta operación, suele haber una caída de flores durante unos 15 días. Para mitigar el problema se puede aconsejar dar dos tratamientos foliares con un producto fosforado que contenga dimetil-sulfóxido, separado el último de 7 a 10 días antes del blanqueo con el objeto de complementar la nutrición fosforada.

Es útil efectuar algún análisis foliar para observar el contenido en nutrientes de las hojas del pimiento, para lo cual se seleccionan de 50 a 60 hojas, chequeando todo el invernadero. Las hojas deben ser jóvenes pero teniendo tamaño de adultas.

FERTILIZACIÓN EN SUSTRATO.-

La solución nutritiva que nosotros empleamos, en principio, para sustratos es la siguiente:

NITRATOS	12 - 16	mmol/l
FOSFATOS	1,5 - 2	mmol/l
POTASIO	4 - 5,5	mmol/l
BICARBONATOS	0,5	mmol/l
SULFATOS	2	mmol/l
AMONIO	0 - 0,5	mmol/l
CALCIO	4 - 6	mmol/l
MAGNESIO	2 - 2,5	mmol/l
HIERRO	4	p.p.m.
MANGANESO	1 - 2	p.p.m.
ZINC	0,4	p.p.m.
COBRE	0,06	p.p.m.
BORO	0,3	p.p.m.
MOLIBDENO	0,06	p.p.m.
pH	5,5 - 6	
C.E.	Ideal de 1,8 a 2,8	mS/cm

En sustratos orgánicos, al principio hay una descompensación en la relación C/N a favor del primero, por lo que en principio se usarán las cifras más altas. Nosotros en sustratos inorgánicos empezamos con 14 mmol/l de nitratos. Respecto al potasio para comenzar solemos partir con la primera cifra, para ir subiendo paulatinamente y llegar al límite prefijado. Indudablemente los bicarbonatos tienen que reducirse hasta el valor indicado, empleando ácido nítrico o fosfórico, para obtener un pH aproximado de 5,5 a 5,8. El amonio no solemos utilizarlo, pues además de favorecer los problemas de podredumbre apical en fruto, proporciona una

exuberancia a veces inconveniente en las plantas. Hay que advertir que el nitrato cálcico tiene aproximadamente un 1,1 % de riqueza en amonio, por lo que ya queda incorporado. El calcio es muy necesario para resolver la podredumbre apical y cuando empieza a manifestarse nos ha dado un excelente resultado la aplicación de nitrato cálcico exclusivamente, a pH libre, incrementando $0,3 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$ la conductividad del agua. Sólo en los microelementos hemos detectado carencias de manganeso, que se han subsanado además de incrementar este elemento en la solución nutritiva, también de la forma expuesta en el abonado de pimiento en suelo, en la fertigación.

Para balancear la solución nutritiva en sustratos orgánicos se extrae la solución de suelo de la rizosfera y en inorgánicos se toma muestra del drenaje.

Tiene que haber una proporcionalidad entre las conductividades de la solución nutritiva y de las muestras adquiridas. Se trata pues de corregir en la nueva solución nutritiva los desbalances que existen entre las proporciones de las conductividades y las proporciones de los macro y microelementos.

No obstante, hay que observar los criterios de adsorción de la planta para elaborar los coeficientes correctores al respecto, y en este caso podemos elaborar la siguiente tabla:

Elementos de adsorción activa	Nitratos, amonio, potasio, fosfato y manganeso
Elementos de adsorción media	Magnesio, sulfatos, hierro, zinc, cobre y molibdeno
Elementos de adsorción pasiva	Calcio y boro

Los primeros, la planta, los adsorbe con mucha facilidad, con lo cual tiende a tenerlos en demanda superior a sus necesidades, los últimos, la planta, los adsorbe con dificultad, por lo que su contenido en los tejidos suele ser insuficiente para su normalización.

Nosotros hemos aplicado coeficientes empíricos para adsorción activa de 0,9 y para la pasiva de 1,15 con buenos resultados.

En el caso de sustratos orgánicos la obtención de la muestra en la tabla y no en la solución de suelo se explica porque el medio al tener una elevada capacidad de cambio hace que el drenaje no sea representativo del déficit o superávit de lo que el pimiento consume. En sustratos inorgánicos la planta realiza adsorción de la solución nutritiva yendo el sobrante a drenaje, por lo que su muestra es representativa al no tener el sustrato capacidad de cambio o ser esta insignificante.

Si el pH del sustrato está por encima de 7, conviene acidificar la solución nutritiva, para lo cual se llevará el pH a 5,5 y en todo caso se acidificará la solución empleando el amonio hasta 0,5 mmol/l.

Los abonos empleados son para el nitrógeno, además del posible ácido nítrico, nitrato cálcico, nitrato potásico, nitrato amónico, fosfato monoamónico y nitrato de magnesio. Para el fósforo el posible ácido fosfórico, fosfato monopotásico y el ya citado fosfato monoamónico. Para el azufre, sulfato potásico y sulfato de magnesio. Y para el calcio exclusivamente nitrato cálcico. De ellos se han de seleccionar los que nos sean convenientes en función de la solución nutritiva empleada y del contenido iónico del agua de riego. Existe la posibilidad, exceptuando el hierro, de emplear para los microelementos una solución de sales, para lo que se eligen el sulfato para el manganeso, zinc y cobre, el ácido bórico para este elemento y el molibdato amónico como forma usual en este microelemento. En el caso del hierro se emplea un quelato de hierro normalmente en forma E.D.T.A. por ser el más económico, aunque dado que este quelato no funciona bien a pH superiores a 6,5, nosotros o bien lo mezclamos con un quelato tipo D.T.P.A o E.D.D.H.A. o bien lo sustituimos totalmente por cualquiera de los dos últimos.

Es frecuente adquirir una solución comercial de microelementos quelatados, en los cuales exceptuando boro y molibdeno que no son susceptibles de quelación, los demás ya se encuentran de esta manera.

Para la fertigación empleamos al menos tres cubas y convenientemente cuatro en las que se diluyen los abonos a concentraciones del 10 % para evitar precipitados en tiempo frío.

Nosotros empleamos una cuba exclusiva para el calcio y los microelementos quelatados comerciales, neutralizando previamente el agua de la cuba con ácido

nítrico a pH 5,8, lo cual se justifica para evitar la desquelación originada por pH excesivo.

Otra cuba se emplea para los fertilizantes fosforados, pudiendo, tanto el potasio como el nitrógeno y amonio introducirse en cualquiera de las dos cubas anteriores. Los sulfatos si hay que utilizarlos no deben introducirse en la cuba del calcio por formar compuestos insolubles, al igual que el magnesio es conveniente incorporarlo junto con el calcio.

La tercera cuba se usa para el ácido nítrico como regulador del pH de la solución nutritiva.

Si los microelementos se emplean como sales exceptuando el hierro, como anteriormente se ha expuesto, este último se mete en la cuba del calcio y el resto junto con el fósforo.

En el caso de que los microelementos se adquieran en bloque como una solución comercial ya preparada, o se introducen en el tanque del calcio o se puede utilizar un cuarto tanque para los mismos. En este último caso, se acidificará el tanque a pH 5,8 con ácido nítrico.

La frecuencia de la irrigación está controlada tanto por el solarímetro, que a nosotros nos parece un excelente sistema, como por la bandeja de demanda. Normalmente, el primer riego empieza unas dos horas después de la salida del sol y el último se efectúa una hora antes de la puesta del mismo. El solarímetro cuando hay luna llena y el tiempo es cálido a veces nos marca algún riego nocturno.

Si la conductividad de la solución drenada supera, en general, un 50% de la solución nutritiva debe incrementarse un riego más, mientras que si baja del 20% de la misma debe suprimirse el último riego.

Para optimizar la capacidad fotosintética de la planta se puede añadir anhídrido carbónico al ambiente en unas cantidades aproximadas de 600-800 p.p.m. Téngase en cuenta que en el caso más favorable el contenido del aire ronda las 300-350 p.p.m., siendo inferiores estas cifras hacia el medio día.

MATERIAL VEGETAL.-

En esta comarca se cultiva el pimiento tipo california y el pimiento semilargo de carne gruesa conocido normalmente como tipo "lamuyo". Referente al primer tipo la tendencia es a variedades tolerantes/resistentes al virus del bronceado TSWV, endémico en la zona. Actualmente los híbridos empleados son Requena, Rivera, Cabezo y Cornago. Tras ensayos realizados éste mismo año, parece que una nueva serie de variedades experimentales, conocidas con los números 2454, 2477 y 2478, alguna de las cuales pueden esta temporada tener nombres comerciales empiezan a observar características cualitativas interesantes, pudiendo ser alternativas a las citadas anteriormente, todas ellas tolerantes/resistentes a TSWV. También se observan otras variedades no tolerantes/resistentes a TSWV Sprinter, Habana, Fiesta, Marqués, Orlando etc.

En el tipo lamuyo Herminio, Atol, Dallas, Maribel, Aldévalo, Spiro (tolerante/resistente a TSWV) etc. La tendencia a medida que se mejora la estructura de los invernaderos es a ir sustituyendo los tipos lamuyos por californias. Este año cabe destacar el número experimental 4874 dentro del tipo lamuyo que posee a su vez tolerancia/resistencia a TSWV.

La elección varietal tiene que enfocarse bajo el punto de vista de las aportaciones de calefacción que se van a realizar, eligiendo en todo caso las variedades más vigorosas, cuando el apoyo de calefacción es mínimo o no existe.

FISIOPATÍAS.-

PODEDUMBRE APICAL.-

En la zona inferior del fruto aparece una mancha negra con una posterior podredumbre. Es típico de una mala adsorción de calcio. Como en la fotografía adjunta se observará en la zona central de la alteración un micelio oscuro característico de hongos saprofitos (Rhizopus, etc.). Al estar sub-alimentada la membrana celular con calcio, el protoplasma aflora al exterior y sirve como líquido nutritivo para la incorporación de este tipo de hongos.

Para paliar en lo posible esta alteración se pueden efectuar las siguientes medidas:

1º Disminuir en la solución nutritiva los cationes monovalentes, al existir un antagonismo patente entre cationes monovalentes y bivalentes.

2º Incrementar el número de riegos, disminuyendo la duración de los mismos.

3º Controlar la humedad relativa para evitar en lo posible Hr inferiores al 60%

4º Más que incrementar el contenido de calcio que indudablemente debe ser elevado, incorporar nitrato de calcio en un riego crepuscular, de tal manera que la planta lo incorpore por gutación.

5º En el caso de cultivo en sustrato, controlar los niveles de sodio en la rizosfera de la planta no debiendo superar los 6-8 meq/l. Si así fuera se debería dar a mediodía algún riego de lavado sin solución nutritiva.

6º La pulverización foliar con productos de calcio aminados también disminuye la problemática.



Izquierda, podredumbre apical. Derecha, golpe de sol

GOLPE DE SOL.-

En la misma fotografía se observa una mancha blanca, debido a evaporación excesiva y quemadura consecuente por elevación de temperaturas sobre la pared del fruto. Vulgarmente esta alteración se conoce con el nombre de "planchado". El incremento de la humedad relativa del invernadero puede resolver el problema.

CRACKING.-

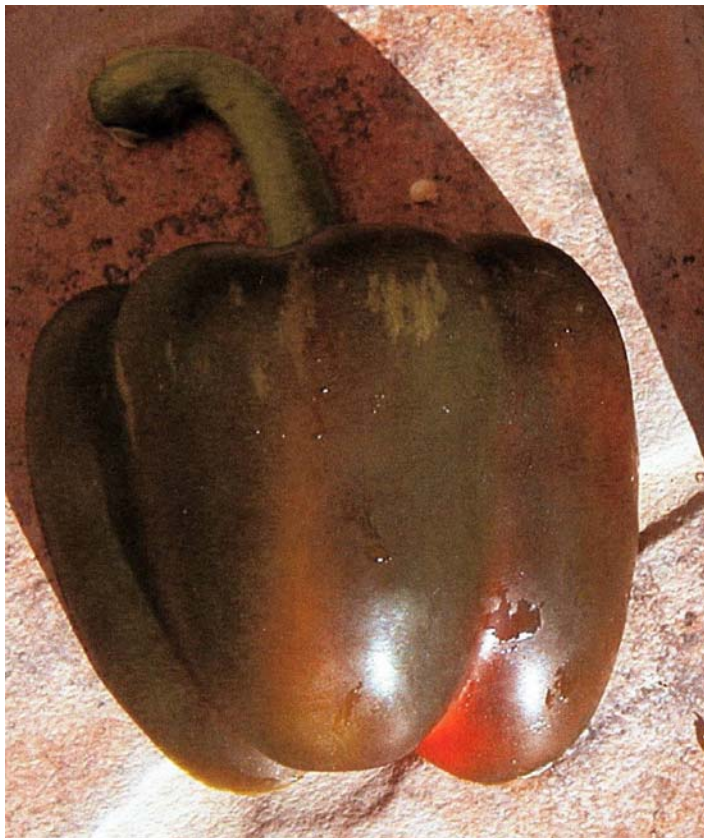
Se forman unas grietas longitudinales en la superficie del fruto. Los cambios repentinos en el índice de crecimiento de la fruta hacen que la piel no resista el empuje de la carne, produciéndose unas hendiduras verticales. El cambio repentino en los índices de humedad relativa también favorecen la situación.

TEMPERATURAS INSUFICIENTES.-

Cuando en el cuaje de la flor se dan temperaturas insuficientes se produce una falta de fecundación por baja riqueza del polen que da lugar a fenómenos de malformación en frutos, como puede ser la salida de protuberancias superiores en forma de oreja e incluso, pimientos partenocárpicos de escaso tamaño y sin valor comercial.

CRISTALES DE OXALATO CÁLCICO.-

En el cultivo en sustratos, la adsorción excesiva de calcio por los frutos producen precipitados de oxalato de calcio, a lo largo de la epidermis, según se contempla en la fotografía adjunta.



STIP.-

Consiste en manchas cromáticas en la superficie del fruto, originadas normalmente por desequilibrios en la nutrición Ca/Mg. Es rara esta alteración en la comarca.

DESINFECCIÓN DE CULTIVO.-

En sustratos agrícolas, debiera realizarse antes de proceder a la desinfección para el establecimiento de un nuevo cultivo, la analítica correspondiente para especificar la problemática patológica si la hubiere. Debe informarse que algunos microelementos que se aplican en la fertigación, como es el caso del cobre, zinc y manganeso tiene acción fungiestática, como mínimo. Puede emplearse el metam-sodio y el metam-potasio y TCMTB como desinfectante del sustrato.

La cámara de flujo y la ozonización, sobre todo en soluciones nutritivas recirculantes, son otros medios utilizados.

La desinfección del suelo, puede realizarse o bien por medios químicos, o bien biológicos. En el primer caso se emplean productos fumigantes, como pueden ser dicloropropeno-dicloropropano + cloropicrina, metam-potasio o metam-sodio.

Para la desinfección biológica, se realiza la solarización o la biofumigación. En el primer caso, aprovechando dos meses de máxima insolación se acolcha el terreno totalmente con polietileno, y se riega el mismo a saturación. Al mantener el invernadero cerrado, se logran temperaturas en el suelo que son letales para la fauna perjudicial y frenantes del desarrollo de algunos hongos. Cuando se realiza el transplante, previamente hay que incorporar unos 200 Kg. de nitrato amónico por hectárea, para regenerar las bacterias nitrificantes.

Para realizar la biofumigación, se incorpora al terreno entre 8 y 10 Kg./m² de estiércol fresco, realizándose a continuación la solarización. En la fermentación de la materia orgánica se logran temperaturas, cercanas a 60-70 °C, junto con desprendimiento de amoníaco. Estas dos acciones obran como erradicantes, o al menos limitantes de los organismos patógenos del suelo.

Autores:

Francisco E. Vicente Conesa. e-mail: FranciscoE.Vicente@carm.es

Luis Fernando Condés Rodríguez. e-mail: LuisF.Condes@carm.es

Antonio Gutierrez Montoya. e-mail: Antonio.Gutierrez@carm.es

Teléfono: 968.57.84.06 Fax: 968.57.76.68

Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente.

Oficina Comarcal Agraria Cartagena-Mar Menor.

Avda. Gerardo Molina, s/n

Apartado de correos nº 6.

30700 Torre Pacheco. Murcia

Nota: Para ampliar información se pueden consultar las siguientes páginas web:

<http://www.carm.es/cagr/cida/indexsiam.html>

<http://www.agric.gov.ab.ca/crops/peppers/>

<http://alpha.eru.ulaval.ca/ptt15225/poivron.html>

<http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/crops-agriculture.html>

<http://www.hos.ufl.edu/ProtectedAg/ElefootReport.pdf>

[http://desaveal.ual.es/sifa/Documentos/Reglamentos/PI_PIMIENTO_ANEXO.p](http://desaveal.ual.es/sifa/Documentos/Reglamentos/PI_PIMIENTO_ANEXO.pdf)

[df](#)

Publicaciones:

- Morgan, Lynette and Lennard, Simon. Hydroponic Capsicum Production. Casper Publications Pty Ltd.

- Winsor, Geoffrey, and Peter Adams 1987. Diagnosis of Mineral Disorders in Plants, Vol. 3: Glasshouse Crops. H. M. Stationery Office, Ministry of Agriculture, Fisheries, and Food, Agricultural Research Council, London.