



*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

UNIDAD DE APRENDIZAJE "HORTICULTURA AVANZADA"

DIAPORAMA: EL PIMIENTO EN INVERNADERO CON FERTIRRIGACION

PRESENTA:

DR. EN AG. ANGEL SOLIS VALENCIA



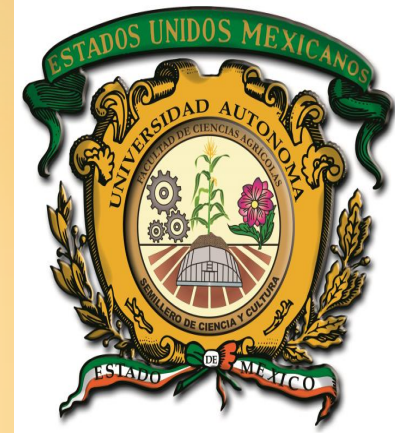
OCTUBRE DE 2016



*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

UNIDAD DE APRENDIZAJE "HORTICULTURA AVANZADA"

DIAPORAMA: FORMULACION Y ELABORACION DE SOLUCIONES NUTRITIVAS

PRESENTA:

DR. EN AG. ANGEL SOLIS VALENCIA

OCTUBRE DE 2016



*INTRODUCCION

- *Es la principal especie hortícola que se cultiva en los invernaderos de Europa, Asia y Estados Unidos
- *Actualmente se cultivan 9.000 Has
- *Dividiendose: 70% Tipo California
 - 20 % Tipo Lamuyo
 - 10 % Tipo Italiano

- * Es originaria de Sudamérica (Bolivia y Perú)
- * Pertenece a la familia de las Solanáceas (capsicum annum) Es herbácea y anual
- * La forma de vegetar al principio es un fuste que a una determinada altura se bifurca (La Cruz), después de brotar nuevas hojas, cada uno de estos tallos se bifurca de nuevo en otros dos y así sucesivamente
- * Sistema radicular pivotante y con bastantes raíces adventicias en sentido horizontal
- * La altura media de la planta depende de muchos factores (Variedad, fecha de plantación, clima, suelo, etc.
- * Los tallos son frágiles y necesitan tutores

* ORIGEN , TAXONOMIA Y CARACTERISTICAS

- * Las flores aparecen solitarias en las axilas de las hojas, en cada nudo del tallo
- * Son autógamias con menos del 10% de Alogamia
- * La 1ª flor aparece alrededor de la 10ª hoja
- * El fruto es una baya hueca y puede ser de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja y blanco) Tiene de dos a cuatro celdas internas separadas parcialmente por tabiques incompletos y muchas semillas discoidales.
- * Su tamaño y peso son variables

* FLORES Y FRUTO





* **PIMIENTOS CUADRADOS**

- * **Cuadrado americano:** frutos de tamaño G de medio a pequeño, uniformes y de elevado peso, 4 lóbulos, planta compacta.
- * **Cuadrado holandés:** frutos mas alargados, superficie menos lisa, calibre G y GG. Planta de porte abierto.
- * **Cuadrado italiano:** fruto de forma cúbica, calibre GG y GGG, son mas anchos y los mas dulces.

Algunas de las principales variedades en rojo son: Aifos, Bardenas, Melchor, Roxy, etc. Y en amarillo; Luzón, Biela , Capino y Shanghai.

* **TIPOS DE FRUTOS**

* PIMIENTOS RECTANGULARES

- * **Rectangular $\frac{1}{2}$ largo:** frutos de forma cuadrada ligeramente alargada con 3-4 lóbulos en el ápice, frecuentemente terminan en punta
- * **Rectangular $\frac{3}{4}$ largo:** fruto de dimensiones notables, sobre todo en longitud y sabor dulce. Su mercado es mayoritariamente interno.
- * **Rectangular largo:** frutos excepcionalmente largos y gruesos, de venta exclusiva en mercado interno. Existe una relación directa entre más tamaño y menos consistencia.

Algunas de las principales variedades en rojo son: Duque, Oman, Ebro, Ziggy, etc. Y en amarillo; Spiro, Pekin y Harmony.

* TIPOS DE FRUTOS

* OTROS TIPOS DE PIMIENTO

- * **Pimientos cordiformes o acorazonados:** el fruto presenta espesor de pulpa, carne crujiente, dureza y máxima aptitud al pelado. Se destina a la industria de transformación.
- * **Tipo dulce italiano:** son frutos estrechos y de dimensiones muy grandes. Se destinan al mercado fresco. La superficie externa se presenta retorcida y rugosa.
- * **Tipos cuerno picante:** son frutos de pequeñas o medianas dimensiones. Se utilizan para mercado fresco local o bien se secan para obtener un polvo picante que se utiliza como condimento.

Algunas de las principales variedades del tipo dulce italiano son: Aneto, Beret, Charly, Bubion y Lukkino.

* TIPOS DE FRUTOS

- * Las semillas de pimienta se llevan a un semillero o vivero de plantas, donde permanecerán entre 30 y 42 días.
- * Las semillas se ponen en un cepellón de turba enriquecida, en bandejas de poliestireno recubiertas con funda plástica, de forma troncopiramidal y de 150 alvéolos cada bandeja.
- * Después de plantar se satura las bandejas con solución nutritiva. La germinación tarda 5 días desde la siembra temperatura de 25°C.
- * Cuando la plántula tiene 6-10 hojas verdaderas o 15 - 18 cm de altura está lista para ser transplantada.

* INICIO DEL CULTIVO

- * Antes del trasplante, procederemos a dar uno o más riegos abundantes, cuyo objetivo es que el suelo alcance la humedad adecuada y lavar los posibles acúmulos de sales del cultivo anterior.
- * Para plantaciones de verano, el plástico debe blanquearse con carbonato de cal (Blanco España), poniéndose de 20 a 30 Kg /100 L de agua.
- * Se ha de trasplantar por la tarde, para evitar el golpe de calor y el regar en las horas centrales de más temperatura.
- * En enarenado, apartar la arena, hacer el agujero en la tierra e introducir el cepellón, apretar ligeramente la tierra que lo rodea y cubrir con 4 cm de arena.
- * En suelo casi igual pero introduciendo completamente el cepellón en la tierra movida.
- * La profundidad debe ser la justa para evitar “pie de elefante” y “enfermedades de cuello”. (a los 2-3 días cacharreo, propamocarb + enraizante.).
- * En ambos casos dar un riego abundante después de plantar a última hora de la tarde.

* TRANSPLANTE DEL PIMIENTO

* CLIMATICOS

* **Temperatura:** la T^a media mensual óptima tiene que ser de 18° a 22° C. Si la T^a es menor el desarrollo vegetativo de la planta se paraliza o apenas evoluciona, si es mas elevada la planta vegeta exageradamente y puede ocurrir que la producción sea menor si no esta equilibrada la T^a con la luminosidad y humedad.

La temperatura ideal para el desarrollo del cultivo del pimiento es de 20 a 25° C por el día y 16° a 18° C por la noche. Con T^a nocturnas $<$ de 8° C el polen se hace inviable para la fecundación.

Con Temperaturas de 0° C se huela la planta y por debajo de 10° C detiene su desarrollo vegetativo.

* REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

* CLIMATICOS

- * **Humedad:** el pimiento admite más humedad en el ambiente del invernadero que el tomate y la berenjena; su óptimo esta comprendido entre 50 y 70%. Si es más alta y el cultivo esta exuberante, y se expone a fuertes ataques de botritis y otras enfermedades, además la fecundación de las flores se ve bastante dificultada. Cuando la humedad es baja y la temperatura elevada se origina caída de flores y de frutos recién cuajados
- * **Luminosidad:** el pimiento es muy exigente en luminosidad, tanto en su desarrollo vegetativo como en la floración y admite temperaturas mas altas cuando aumenta la luminosidad. Cuando hay poca luz los entrenudos se alargan, los tallos son débiles, la planta florece menos y las flores son más débiles

* REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

* SUELOS:

Los suelos mas adecuados para el cultivo del pimiento son los franco arenosos, profundos, con un contenido en materia organica 3-4% y principalmente bien drenados.

El pH óptimo de este cultivo varia entre 6.5 y 7; en suelos de cultivo enarenado vegeta perfectamente con un pH de 7 a 8. En cuanto al agua de riego el pH óptimo es de 5.5 a 7.

El pimiento es menos resistente a la salinidad del suelo y agua de riego que el tomate; con salinidad la planta desarrolla poco y el fruto que se obtiene es de menor tamaño.

En suelo con antecedentes de Phytophthora sp o cualquier otro tipo de infeccion, es conveniente realizar una desinfeccion previa a la plantacion

* REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

* FERTIRRIGACION:

Es la aplicación conjunta de agua de riego (nutrición hídrica)y fertilizantes (nutrición mineral) mediante el riego localizado de alta frecuencia RLAF, o riego por goteo.

* REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

* NUTRICION HIDRICA:

En riego por goteo o RLAF, por definición se deben de aportar riegos frecuentes de pequeño volumen. Aquí el suelo pierde casi por completo su función de reserva o almacén de agua para ser un mero transmisor entre el emisor o gotero y la raíz del cultivo.

- * El pimiento precisa un poco más de humedad en el suelo que el tomate y la berenjena.
- * Es preciso un especial control, debe existir uniformidad en la humedad del suelo.
- * En suelos enarenados o con algún tipo de acolchado la humedad se conserva más y se consigue una mejor regulación de la misma, siempre que demos los riegos en el momento oportuno.

* FERTIRRIGACION

Elemento	ppm (mg·L ⁻¹)	Elemento	ppm (mg·L ⁻¹)
N	300	Fe	4.0
P	80	Mn	1.0
K	250	B	0.5
Ca	300	Cu	0.5
Mg	75	Zn	0.5
S	100		

* FERTILIZACION
 NUTRITIVA UNIVERSAL DE
 STEINER



- * El aporte de agua a realizar en el cultivo del pimiento va a ser función del estado fenológico de la planta así como del ambiente en que esta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc.).
- * Los volúmenes de agua que se apliquen, serán en función de todas las variables que solamente el propio cultivador y su experiencia podrán definir en cada situación. Dicho esto podemos dar unos consejos de carácter general.
- * En el cultivo en suelo y enarenado el establecimiento del momento y volumen de agua pueden venir dado por los siguientes parámetros:
 - * Tensión del agua en el suelo (colocación de tensiómetros)
 - * Tipo de suelo (Capacidad de campo y P.S.)
 - * Evapotranspiración del cultivo
 - * Eficacia del riego (uniformidad)
 - * Calidad del agua de riego (a peor calidad >volumen de agua)
 - * Colocación de bombas de extracción o extractores de muestras que recogen la fase líquida del suelo, pudiendo medir la CE

* FERTIRRIGACION. NUTRICION HIDRICA

*FERTILIZACION DE FONDO:

En suelo o enarenado se suele realizar una fertilización de fondo para el cultivo del pimiento, del siguiente estilo por 1000 m²

- * Estiércol5000 k
- * Sulfato magnésico.....30 K
- * Superfosfato de cal.....30 K
- * Sulfato potásico.....20 k
- * Sulfato amónico.....30 k

* FERTIRRIGACION NUTRICION MINERAL

- * El pimiento es una planta muy exigente en N durante las 1ª fases del cultivo, decreciendo la demanda de este tras la recolección de los 1º frutos en verde
- * La máxima demanda de fósforo coincide con la aparición de las 1ª flores y con el periodo de maduración de las semillas
- * El potasio es determinante sobre la precocidad, coloración y calidad de los frutos, aumentando progresivamente su necesidad, hasta que la planta se encuentra en plena producción donde se equilibra.
- * El pimiento también es muy exigente en cuanto a nutrición de magnesio, aumentando su absorción durante la maduración

* FERTIRRIGACION NUTRICION MINERAL

* A modo orientativo, podemos indicar distintas soluciones nutritivas, dependiendo de los distintos estadios fenológicos del pimiento y que son válidos en invernadero para Almería en milimoles/l y para aguas de 0.6 de CE.

a) Desde la plantación hasta el cuaje

NO3	P	K	HCO3	Cl	SO3	NH4	Ca	Mg	Na	pH	CE
15	1.8	5.5	0.5	<8	2	0.5	5	2	<8	6	2

b) Durante la floración y cuaje

NO3	P	K	HCO3	Cl	SO3	NH4	Ca	Mg	Na	pH	CE
12	2.3	7.5	0.5	<8	2	0.5	4	2	<8	6	2.5

c) Engorde del fruto

NO3	P	K	HCO3	Cl	SO3	NH4	Ca	Mg	Na	pH	CE
14	1.8	6	0.5	<8	1.5	0.5	4.5	2	<8	6	2

d) Desde la recolección hasta el final del cultivo

NO3	P	K	HCO3	Cl	SO3	NH4	Ca	Mg	Na	pH	CE
13	2	7	0.5	<8	2	0.5	5	2	<8	6	2.3

Los microelementos irán en una dosis fija durante todo el cultivo de 0.025 g/l Aplicados de un producto estándar

* FERTIRRIGACION NUTRICION MINERAL

- * Los fertilizantes de uso más extendido son los abonos simples en forma de sólidos solubles (Nitrato cálcico, nitrato potásico, nitrato amónico, fosfato monopotásico, fosfato monoamónico, sulfato potásico, y sulfato magnésico) y en forma líquida (ácido fosfórico y ácido nítrico), debido a su bajo coste y a que permiten un fácil ajuste de la solución nutritiva, aunque existen en el mercado abonos complejos sólidos cristalinos y líquidos, que se ajustan adecuadamente, solos o en combinación con los abonos simples, a los equilibrios requeridos en las distintas fases de desarrollo del cultivo.
- * El aporte de microelementos es imprescindible y se pueden encontrar múltiples marcas comerciales en el mercado con formulaciones más o menos estándar que se adaptan perfectamente a los cultivos realizados en invernadero.

* FERTILIZANTES

* **PODA DE FORMACION:**

Es una práctica cultural frecuente y útil que mejora las condiciones del cultivo en invernadero. Se obtienen plantas equilibradas, vigorosas, aireadas y frutos de mayor calidad comercial.

Se delimita el número de tallos con los que se desarrollará la planta (2 o 3). Es conveniente realizar una limpieza de hojas y brotes que se desarrollan bajo la “cruz”.

La poda de formación es más necesaria para variedades tempranas de pimiento, que producen más tallos que las tardías.

* **REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO**



* APORCADO:

Práctica que consiste en cubrir con tierra o arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular.

En enarenado retrasar la acción para evitar riesgos de quemaduras por sobrecalentamiento de la arena.

No aportar nunca la tierra o arena cuando esta se encuentre húmeda, puede ocasionar problemas de enfermedades fungicas en el cuello de la planta.

* REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

* ENTUTORADO:

Práctica imprescindible para mantener la planta erguida y que no se rompan los tallos. Las plantas en invernadero son más tiernas y alcanzan una mayor altura, por ello es imprescindible el entutorado, además hay que comenzar a realizarlo inmediatamente después de plantar la plántula de pimiento, para evitar que ésta se acueste en el suelo, se doble y comience a emitir tallos prematuramente, que implicaría un retraso considerable de la planta.

* REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

* ENTUTORADO TRADICIONAL O EN ESPALDERA:

Consiste en colocar palos u otros soportes en los extremos de las líneas de cultivo de forma vertical, que se unen entre sí mediante hilos horizontales de polipropileno (rafia) pareados, dispuestos a distintas alturas, que sujetan la planta entre ellos. Estos hilos se apoyan en otros verticales que a su vez están atados al emparrillado cada 1m o 1.5 m y que son los que realmente mantienen la planta en posición vertical.

* TIPOS DE ENTUTORADO



*DESTALLADO:

A lo largo del cultivo se irán eliminando los tallos interiores, para favorecer el desarrollo de los tallos seleccionados en la poda de formación, así como para aprovechar la radiación solar y mejorar la ventilación.

Esta poda no debe ser demasiado severa para evitar quemaduras, insolaciones y paradas vegetativas.

*REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

* DESHOJADO:

Es recomendable tanto en las hojas viejas con objeto de facilitar la aireación y mejorar el color de los frutos, como en las hojas enfermas, que deben sacarse inmediatamente del invernadero para no ser un foco de infección.

* REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

* ACLAREO DE FRUTOS:

Se debe de hacer en plantas con escaso vigor o endurecidas por condiciones ambientales o de suelo adversas en general, ya que se producen frutos pequeños y de mala calidad, que deben ser eliminados para intentar favorecer el desarrollo de la planta

* REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

* PRINCIPALES PLAGAS EN EL CULTIVO DEL PIMIENTO

* ARAÑA BLANCA

* MOSCA BLANCA

* PULGON

* TRIPS

* ORUGAS

* NEMATODOS

* **PLAGAS Y
ENFERMEDADES**

- * Partir de material vegetal sano.
- * Colocar protecciones o barreras (mallas, plásticos , dobles puertas, etc.).
- * Eliminar malas hierbas y restos de cultivos anteriores.
- * Evitar los cultivos asociados en la misma parcela.
- * Técnicas y labores de cultivo adecuadas (densidad de cultivo, poda, nutrición, riego.)

* **METODOS PREVENTIVOS Y CULTURALES**

- * Tratar a los primeros síntomas procurando llegar a las zonas afectadas
- * Realizar los tratamientos localizados a focos si están bien delimitados.
- * Dado que el huevo es muy resistente a la acción de los plaguicidas, es recomendable repetir el tratamiento en unos días.
- * Las materias activas recomendadas son:
 - * Abamectina, Pyridaben, Endosulfan, Buprofezin y azufre.

* CONTROL QUIMICO

- * **Favorecer la fauna auxiliar autóctona;** dando un menor número de tratamientos químicos y utilizando productos adecuados.
- * **Empleo de productos biológicos formulados:** Existen preparados de productos a base de parásitos, depredadores y patógenos. Esto se lleva a cabo dentro de programas de control integrado y bajo un asesoramiento técnico especializado.

* **CONTROL BIOLÓGICO**

- * **Rajado del fruto:** se produce por aportes irregulares de agua y/o humedades relativas altas en frutos maduros cuando se hincha el mesocarpio y rompe la epidermis. La sensibilidad es variable entre cultivares.
- * **Blossom-end rot o necrosis apical:** alteración del fruto causada por una deficiencia de calcio durante su desarrollo. La sensibilidad de esta fisiopatía es variable en función del cultivar.
- * **Infrutescencias:** formación de pequeños frutos en el interior del fruto aparentemente normal, puede ser de origen genético o por condiciones ambientales desfavorables.

* FISIOPATIAS

- * **Partenocarpia:** desarrollo de frutos sin semilla ni placenta.
- * **Sun calds o quemaduras de sol:** manchas por desecación en frutos, debido a fuertes insolaciones.
- * **Stip:** manchas cromáticas en el pericarpio debido al desequilibrio metabólico en los niveles de calcio y magnesio. (depende de la variedad comercial).
- * **Asfixia radicular:** el pimiento es una de las especies más sensibles a esta fisiopatía.
- * **Fitotoxicidades:** el pimiento manifiesta con facilidad síntomas de toxicidad por aplicación de productos inadecuados, en condiciones de altas temperaturas sobre todo.

* FISIOPATIAS

- * Los precios y la demanda por un lado y las temperaturas por otro van a determinar el momento de la recolección en función del tipo de pimiento:
 - * Pimientos verdes: tamaño, firmeza y color brillante del fruto.
 - * Pimientos de color: un mínimo del 50% de coloración.

*** RECOLECCION**

*Calidad:

- * Uniformidad de forma, tamaño y color típico del cultivar.
- * Firmeza.
- * Ausencia de defectos; tales como grietas, pudriciones y quemaduras del sol.
- * Temperatura óptima: los pimientos se deben enfriar lo más rápido posible para reducir pérdidas de agua. Para una vida útil más larga de 3 a 5 semanas, se deben almacenar los frutos a 7.5 °C.
- * La humedad relativa debe ser mayor del 95%, obteniéndose más firmeza del fruto

*POSTCOSECHA



* **GRACIAS**

