

CULTIVO INTENSIVO DEL CALABACÍN



JOSÉ RECHE MÁRMOL

Ingeniero Técnico Agrícola

Agente de Extensión Agraria



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SUBSECRETARÍA

SECRETARÍA GENERAL
TÉCNICA

CULTIVO INTENSIVO DEL CALABACÍN

Importancia actual del cultivo del calabacín en España

La producción total de hortalizas, tanto al aire libre como en cultivo protegido, en España, según media quinquenio 94/98, es de 13.000.200 t, en una superficie de 550.000 ha. El calabacín con unas 5.000 ha cultivadas representa el 1 % de la superficie total de hortalizas. Comparando con la superficie total de invernadero dedicada a hortalizas en España (45.000 ha), el calabacín representa aproximadamente el 9 % de la superficie total invernada, unas 4.000 ha en el año 1999. Almería con una superficie de 3.500 ha es la principal provincia productora, representando cerca del 90 % del calabacín cultivado en invernadero

Superficie y producción

El calabacín es una hortaliza cuya superficie se mantiene año tras año, excepto el período comprendido entre los años 67 al 76 que fue menor. Dicha superficie se ha mantenido muy similar a la actual aunque en el último trienio se ha incrementado ligeramente. En cuanto a la producción total ha ido aumentando a partir de 1977 como consecuencia de la intensificación de este cultivo en invernadero, alcanzando en la actualidad unas 235.000 t. Almería, como decíamos antes, es la provincia mayor productora, con 190.000 t y un rendimiento medio de 55.000 kg/ha (media quinquenio 94/98). En esta provincia, el 90% de la superficie que se cultiva es invernada, dirigiéndose la producción, principalmente, a la exportación y cultivándose en casi todas las explotaciones en pequeñas superficies.

Rendimientos medios

Los rendimientos dependen del sistema de cultivo y fecha de siembra, y al mismo tiempo de la duración de la recolección. En cultivos protegidos, y abarcando el ciclo vegetativo desde septiembre a mayo, el calabacín tiene una capacidad productiva elevada, alcanzando fácilmente los 150.000 kg/ha, mientras que en cultivo al aire libre los rendimientos suelen variar poco. En los cultivos protegidos, las producciones medias han ido incrementándose en los últimos años debido a la aparición de híbridos más productivos y a las mejores técnicas culturales.



Puede estimarse que los rendimientos medios en España son los siguientes:

Secano	9.000 - 10.000 kg/ha
Regadío	25.000 - 30.000 kg/ha
Cultivo protegido	50.000 - 60.000 kg/ha

En Almería, en cultivos enarenados al aire libre o en invernadero y dependiendo de las fechas de siembra y recolección, pueden darse las siguientes producciones medias:

Aire libre en regadío y enarenado:

Siembra	Recolección	Rendimiento
Septiembre	Noviem-dic.	30.000-40.000 kg/ha
Marzo	Mayo-junio	40.000-45.000 " "

Invernadero enarenado:

Siembra	Recolección	Rendimiento
1.º noviembre	Febr-junio	60.000-70.000 kg/ha
Enero	Marzo-junio	70.000-80.000 kg/ha
Febrero	Abril-junio	60.000-70.000 kg/ha
Agos-sept.	Oct.-diciem.	50.000-55.000 kg/ha

Comercio Exterior: Exportaciones

Continúa año tras año la tónica ascendente en las exportaciones de calabacín. Del total de hortalizas exportadas, el calabacín representa entre el 3-5 % del volumen total de productos hortícolas exportados, estabilizados en estos últimos años alrededor de las 100.000 t.

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA PLANTA

El calabacín, *Cucúrbita pepo*, pertenece a la familia de las cucurbitáceas, con flores regulares, fruto en baya grande y fuerte pericarpio una vez maduro; con placenta carnosa, procedente de un ovario ínfero.

La especie *Cucúrbita pepo* comprende dos variedades botánicas:

- variedad "condensa" u "oblonga", y
- variedad "ovífera",

siendo a la primera a la que pertenecen los calabacines. La variedad ovífera se emplea como planta ornamental.



Fig. 1.- Principales países importadores de calabacín español.

Planta

El calabacín es una planta anual de vegetación compacta y de crecimiento indeterminado.

Raíz

El calabacín presenta una raíz principal de la que salen otras secundarias. El desarrollo radicular depende del sistema de cultivo, siendo superficial en los terrenos enarenados: entre 25 y 30 cm, de profundidad, y produciéndose superficialmente numerosas raicillas a nivel del suelo como consecuencia del continuo aporte de fertilizantes. En terrenos desnudos y cultivos no protegidos, el desarrollo del sistema radicular es más profundo: de 50 y 80 cm.

Tallo

El calabacín posee un tallo principal con atrofia de brotaciones secundarias, a menos que se realice una poda y se ramifique en dos o más brazos. El tallo tiene un crecimiento en forma sinuosa, no erecto, alcanzando gran desarrollo: hasta 1 metro de longitud. Es áspero al tacto, cilíndrico, de superficie pelosa, grueso, consistente, con entrenudos cortos de donde parten hojas, flores, frutos y numerosos zarcillos de 10-20 cm de longitud, delgados y que nacen junto al pedúnculo del fruto.



Hojas

El calabacín tiene grandes hojas, sostenidas por fuertes y alargados peciolo; éstos parten directamente del tallo, alternándose de forma helicoidal. El limbo de la hoja es grande, pudiendo llegar hasta 50 cm de ancho e igualmente de largo.

Flores

El calabacín tiene flores grandes, solitarias, vistosas, axilares, de color amarillo, acampanadas y con un largo pedúnculo. Éstas pueden ser masculinas o estaminadas y femeninas o pistiladas. Los dos sexos coexisten en una misma planta monoica pero en flores distintas. La apertura de las flores tiene lugar por las mañanas siendo la polinización entomófila (abejas principalmente) o polinización cruzada.

Fruto

Es una baya carnosa, unilocular, voluminosa; cilíndrico, sin cavidad central, a veces mazudo, de color generalmente verde, alargado "pepónide", procedente de un ovario ínfero y sincárpico. Los frutos nacen de las axilas de las hojas, estando unidos a un pedúnculo grueso y corto.



Fig. 2.- Hoja de calabacín en la que se aprecian los lóbulos pronunciados.



Fig. 3.- Flor femenina de calabacín.

Semillas

De color blanco amarillento, ovals, alargadas, puntiagudas en su extremidad, con un surco longitudinal paralelo al borde exterior, de 1,5 cm de largas, 0,6-0,7 cm de anchas y de 0,1-0,2 cm de gruesas, con superficie lisa.

Principales variedades cultivadas

Ambasador, Arlesa, Aurore, Axarquía, Belor, Black Ace, Black Beauty, Black Jak, Botna, Corona, Diamante, Dinamic, Diplomatic, Elira, Elite, Genie, Grezyni, Jedida, Maya, Napolini, Neptuno, Po-seidon, Prolific, Sardane, Senator, Vip, Zucchini, etc.

EXIGENCIAS CLIMÁTICAS EN EL CULTIVO DEL CALABACÍN

El calabacín es planta muy extendida por zonas con climas templados o cálidos, al igual que otras cucurbitáceas. No es muy exigente en altas temperaturas, menos que el melón, pepino y sandía; pero de mayor rusticidad que éstos cultivos. Sin embargo, es sensible a los fríos y las heladas, por lo que su cultivo al aire libre sólo es posible pasadas las épocas de heladas y a principios de la primavera.



Fig. 4.- Los frutos de calabacín nacen de las axilas de las hojas, unidos a un pedúnculo grueso y corto.



Fig. 5.- Planta y fruto de calabacín de la variedad "Senator"



Fig. 6.- Planta y fruto de calabacín de la variedad "Aurore"

Temperatura

Durante la época de siembra el suelo, que ha ido caldeándose por medio de la energía solar, alcanza su temperatura óptima a 20-25° C, lo que ocasiona que la semilla pueda germinar en el transcurso de 2-5 días. Por debajo de estas temperaturas se dificulta la germinación, recurriéndose, en este caso, a macetas, bandejas, etc., con objeto de proporcionar a las semillas las condiciones climáticas apropiadas. Temperaturas del suelo por encima de los 40° C, o por debajo de los 15° C, puede afectar a la germinación. Después de la germinación y emergencia de la planta la temperatura ambiental, durante la noche, no debe bajar de 20° C, ni de los 25° C, durante el día. La temperatura óptima para el desarrollo vegetativo está entre los 25 y 30° C. Con temperaturas por debajo de 10° C, es conveniente aportar calefacción; de lo contrario afecta al crecimiento de la planta, deformándose, a veces, los frutos. Es importante recordar que el calabacín es muy sensible a las bajas temperaturas.

En cuanto a la floración, la temperatura óptima oscila alrededor de los 20° C durante la noche, y los 25° C durante el día. Por debajo de 10° C, se produce caída de flores.

Humedad

La humedad óptima para el cultivo del calabacín en invernadero oscila entre el 65% y el 80%, valores muy próximos a los registrados en invernadero en primavera, pero por debajo de los porcentajes de humedad típicas del invierno, que con frecuencia están muy cerca del 90%. El calabacín es exigente en humedad relativa, aunque no tanto como el pepino.

Condiciones para la polinización y la fecundación

Cuando se cultiva calabacín en invernadero uno de los problemas que se presenta es el deficiente cuajado de los frutos. La causa, entre otras, es la no coincidencia en el desarrollo y apertura de las flores masculinas y femeninas, pues, generalmente, las flores masculinas aparecen antes que las femeninas. Además de otros mecanismos muy complejos debidos a factores climáticos.

Al ser el calabacín una planta entomófila, la polinización se realiza principalmente por medio de insectos. Los granos de polen se adhie-



ren a las patas y alas de estos insectos transportando dichos granos de polen a otras flores en cuyo estigma maduro quedan retenidos.

Aunque el calabacín no esté excesivamente influenciado por las condiciones ambientales adversas, como ocurre en otras cucurbitáceas, no obstante, con estas condiciones climáticas se recurre a la utilización de medios químicos -fitohormonas-, que van a favorecer e inducir la consecución de dicho proceso.

Entre los productos actualmente en el mercado y autorizados en calabacín para favorecer el cuajado, podemos mencionar los siguientes:

- Fruitone (Etisa) y Hormoprin (Probelte), cuyas materias activas son ANA 0,45 % + ANA-amida 1,2 %, aplicado a dosis de 0,4-0,6 gramos/litro, al inicio de la floración y repitiendo cada 8/10 días.

RIEGOS

El calabacín es planta exigente en humedad. En las primeras fases de desarrollo no es conveniente exceso de agua en el suelo, a fin de que la planta enraíce bien. Tras la nascencia, a los 15-20 días, dependiendo de



Fig. 7.- Una floración oportuna mejora la producción.

diversos factores que después comentaremos, empieza el riego. Cuando fructifican los primeros frutos, el calabacín es exigente en humedad, precisando aportaciones frecuentes. Los encharcamientos le son perjudiciales, sobre todo en las primeras fases del cultivo.

Calendario de riegos

Riego a pie o a manta:

Tanto en tierra como en terreno enarenado, se hacen unos pequeños arroyos para que los primeros riegos sean por surcos. Posteriormente se aporcan las plantas, y el riego se hace por amelgas o tablares, a manta. En terreno sin acolchado de arena, es frecuente realizar la plantación en pequeños caballones, dejando un surco central por donde discurre el agua.

- 1.º riego:** Se lleva a cabo unos días antes de la siembra al objeto de aportar humedad en la nascencia. Este riego será abundante, con módulos entre 400 y 500 metros cúbicos por hectárea.
- 2.º riego:** Tras la nascencia es conveniente retrasar los riegos. Si el terreno está en tempero puede distanciarse dicho riego, aproximadamente hasta los 20-25 días de la nascencia.
- 3.º y posteriores riegos:** A partir del anterior riego los posteriores serán cada 7-10 días, dependiendo de la climatología. Al aumentar la temperatura e incrementarse la recolección, los turnos de riego no deben alargarse más de 1 riego por semana. En ciclos de otoño-invierno, los turnos de riego podrán ser cada 10 días (3-4 riegos por mes). En primavera verano cada semana (4-5 riegos por mes).

En cuanto a los módulos de riego, depende del marco de siembra; no obstante los módulos iniciales serán de 250-300 metros cúbicos por hectárea hasta llegar a los 400-500 metros cúbicos.

Riego localizado:

- 1.º riego:** Uno o dos días antes de la siembra se darán un par de riegos abundantes, de tal forma que el volumen aportado por metro cuadrado sea de unos 24 litros, es decir: 240 metros cúbicos por hectárea. Esto se consigue con goteros de 4 litros, 2 goteros por planta (10.000 plantas por ha), y permaneciendo el sistema en funcionamiento durante 3 horas.



2.º riego: Si el terreno está en tempero puede suprimirse los posteriores riegos hasta 20-25 días después de la nascencia y dependiendo de la humedad disponible en el terreno. No obstante, se aconseja tras la nascencia dar 1-2 riegos someros.

3.º riego y posteriores: Siete a diez días antes de iniciarse la recolección se reanudan los riegos en número de 2-3/semana, empezando con módulos de 0,5-1 litro/planta hasta finalizar, en plena recolección, con módulos de 8 litros por planta.

A partir del inicio de la recolección, los riegos pueden incrementarse en número y en volumen de agua, como consecuencia de la climatología y la plena recolección. Así mismo disminuirlos en épocas frías de otoño-invierno.

El consumo por hectárea dependerá en primer lugar del marco de siembra, época de cultivo y sistema de riego. En cultivos con riego localizado el volumen de agua oscila entre 2.000-2.500 metros cúbicos por hectárea y ciclo de cultivo. Con riegos a pie o a manta, entre 5.000-6.000 metros cúbicos por hectárea y ciclo.

EXIGENCIAS EN SUELO Y FERTILIZANTES

El calabacín es planta que se adapta con facilidad a todo tipo de terreno, aunque prefiere los suelos de textura franca, ricos en materia orgánica, profundos, bien expuestos al sol, con buen drenaje y ricos en elementos fertilizantes. No le convienen los terrenos fuertes (arcillosos), fríos, húmedos y con predisposición a los encharcamientos. El exceso de humedad favorece las enfermedades de la raíz e incrementa las enfermedades transmitidas por el suelo.

El calabacín es medianamente tolerante a la salinidad del suelo y a la del agua de riego, aguanta menos que el melón y sandía, pero más que el pepino. Se adapta igualmente a terrenos con valores de pH entre 5 y 7, pero prefiere suelos algo ácidos, con valores medios entre 5,6-6,8. Con pH básico pueden aparecer síntomas carenciales

Para una producción media de 80.000-100.000 kg/ha, se ha observado, por ensayos y experiencia, que las extracciones medias oscilan entre: 200-225 kg, de nitrógeno (N).

100-125 kg. de fósforo (P_2O_5).
250-300 kg. de potasio (K_2O).

lo que significa una relación de equilibrio aproximada de: 2-1-2,5

ABONADO DEL CALABACIN

Abonado del calabacín en cultivo enarenado y riego por goteo

De acuerdo con las extracciones anteriormente citadas y los ensayos correspondientes, salvo análisis, se aconsejan estas unidades fertilizantes por hectárea:

200-300	Unidades	Fertilizantes de Nitrógeno por ha.
150-200	"	" P_2O_5 por ha.
350-500	"	" K_2O por ha.
50	"	" MgO por ha.

Las dosis altas se emplearán en cultivos de invierno-primavera y las dosis más bajas en cultivos de otoño. Las unidades fertilizantes mencionadas se repartirán como abonado de fondo y de cobertera de acuerdo con las indicaciones siguientes:

Nitrógeno: La mayor parte del abonado nitrogenado se ha de aportar en cobertera, utilizando sólo la cuarta parte del total de unidades como abonado de fondo, es decir: 50-75 kg/ha de N.

Fósforo: Se tiende cada vez más a repartir este elemento tanto de fondo como en cobertera y a partes iguales, no obstante es preferible aportar 50-75 kg/ha de P_2O_5 como abonado de fondo y el resto en cobertera.

Potasio: Al igual que el P_2O_5 se aplica en forma fraccionada a lo largo del cultivo, repartiéndolo entre el abonado de fondo y el de cobertera. Utilizar el sulfato potásico como abono de fondo y el nitrato potásico en cobertera.

Magnesio: Se aplicará todo el abono antes de la siembra o plantación.

Abonado en riego a manta y terreno enarenado

Para una producción media de 70.000-80.000 kg/ha comercializable se recomienda aplicar las siguientes unidades fertilizantes por ha:



300-400 kg de nitrógeno (N).
150-200 kg de fósforo (P_2O_5).
350-500 kg de potasio (K_2O).

Repartidos de la siguiente forma:

1) De fondo

75-100 kg de nitrógeno (N).
100-150 kg de fósforo (P_2O_5).
125-175 kg de potasio (K_2O).

2) De cobertera

El resto de elementos fertilizantes.

Abonado en terreno sin arenar con riego a manta.

Se aplicará una relación de equilibrio que más se aproxime a 2-1-2, con las siguientes unidades fertilizantes por ha:

1) De fondo

Estiércol, 30.000-50.000 kg/ha.
50-75 kg/ha de nitrógeno (N).
150 kg/ha de fósforo (P_2O_5).
200 kg/ha de potasio (K_2O).



Fig. 8.- El abonado racional proporciona plantas con una vegetación equilibrada.

2) De cobertera

250-300 kg/ha de Nitrógeno (N).

25-50 kg/ha de fósforo (P_2O_5).

150 kg/ha de potasio (K_2O).

CULTIVO

De acuerdo con las exigencias climáticas del calabacín, el cultivo en invernadero puede extenderse prácticamente durante todo el año a excepción de los meses de verano en zonas cálidas y en zonas muy localizadas por su clima riguroso. Hasta hace muy poco, el calabacín era considerado como cultivo de relleno o cultivo secundario, exclusivamente asociado a otro principal. En la actualidad, como consecuencia de los buenos precios que se obtienen, los bajos gastos variables y la frecuencia en las recolecciones, que llegan a ser diarias, ha propiciado que se considere a esta hortaliza como especie vegetal a tener en cuenta en cualquier alternativa, con clara y decisiva influencia en la rentabilidad de la explotación.

Ciclos de cultivo

El calabacín, por lo general, se cultiva en ciclo corto, bien sea en otoño o en primavera.

En Almería, provincia de mayor superficie cultivada en invernadero, 90 por ciento de la superficie nacional, las siembras se reparten de esta forma:

Agosto	1 %
Septiembre	20 %
Octubre	55 %
Noviembre	4 %
Diciembre	2 %
Enero	4 %
Febrero	14 %

Ateniéndose al año agrícola, pueden distinguirse los siguientes ciclos de cultivos:

Extratemporal. Cuando la siembra se realiza durante el mes de septiembre (zona mediterránea), principalmente en Almería, e inician la recolección desde mediados de octubre hasta final de diciembre.



Temprano. Se siembra entre octubre y noviembre, realizándose la recolección desde final de noviembre hasta mediados de febrero.

Semitardío. La siembra se realiza durante el mes de febrero, y la recolección desde marzo a junio.

Tardío. En algunas zonas frías, aunque con escasa superficie de cultivo, tiene lugar la siembra a primeros de abril, iniciándose la recolección en junio.

Germinación y pregerminación de la semilla

La germinación de la semilla de calabacín se produce en plena tierra a los 5-8 días de la siembra. Si el terreno está enarenado y si las condiciones de humedad y temperatura son idóneas, la germinación puede iniciarse a los 2 días de la siembra. Este período de tiempo puede retrasarse si las semillas se han situado a más profundidad de la normal, que suele ser alrededor de los 2-3 cm. Si la siembra se ha realizado correctamente, a los 5-6 días toda la parcela puede estar nacida.

Últimamente están apareciendo numerosos empresas privadas especializadas en la producción de plantas que, utilizando medios modernos y con la calidad técnica suficiente, van sustituyendo al agricultor en la producción de plantas, ofreciendo las diversas especies hortícolas en las fechas exigidas por el agricultor y en condiciones óptimas para el trasplante. Este servicio está muy arraigado y difundido en zonas costeras con fuerte influencia en los cultivos bajo plástico.

Estos semilleros comerciales, además del ahorro de tiempo y costes, representan para el agricultor una garantía de germinación y cierta comodidad, al dejarle tiempo para otras faenas, así como posibilidad de esparcimiento y descanso.

Labores en terreno de asiento con riego a manta

- Si el terreno no ha estado en cultivo, se dan labores de roturación mediante las cuales se destruye y entierra la vegetación espontánea, procediendo después al abancalado y nivelación. Cada 3-4 años, si las dimensiones del invernadero lo permiten, se da una labor en pro-



Fig. 9.- Planta de calabacín a los 8 días de sembrada.

fundidad (30-35 cm) con arado de vertedera, aprovechando para enterrar el abonado orgánico.

Anualmente, y antes de la siembra o plantación, hay que realizar:

- Un par de labores de cultivador con una profundidad de 25-30 cm, que raja el suelo, abre el terreno y lo remueve, terminando con un pase de rotovator. En caso necesario se incorpora estiércol bien hecho.
- Desinfectar el terreno, si fuera necesario, y posteriormente airearlo.
- Incorporar 10 días antes de la siembra o plantación, con rotovator, los abonos minerales mediante una labor superficial de 15-20 cm que desmenuza el terreno, lo envuelve y lo allana.
- Nivelación del terreno y preparación de caballones o amelgas.

Además, en riego a manta, es necesario construir los muretes o lomos alrededor de la parcela, así como canalillas y acequias para el riego.

Las labores se suprimen cuando las plantas han cubierto todo el terreno.



Labores en terrenos enarenados y con riego a manta.

Además del "retranqueo", labor que se realiza cada 5-6 años, durante el tiempo que permanece el enarenado, las prácticas y labores previas a la siembra o plantación son las siguientes:

- Una vez arrancadas las plantas de la cosecha anterior, se allana la arena limpiando los restos de hojas, frutos, etc., que hayan quedado. Esta operación suele realizarse en junio-julio, y con rastrillo.
- Desinfección del terreno conforme a las normas dadas en el capítulo correspondiente.
- Diez días antes de la plantación se incorporan los abonos minerales mediante riego a manta.
- Con una grada de púas o rastrillo se completa la limpieza de la arena, al mismo tiempo que se suprime su apelmazamiento, dejándola mullida.
- Construcción de amelgas, si el riego va a ser a manta. Para el riego por amelgas, el terreno debe estar bien nivelado, no siendo conveniente que la anchura de cada amelga sea mayor de 3,5 m.
- Cuando el riego va a ser entre caballones, se señala mediante una raya en la arena por donde van a ir las líneas de plantas. A continuación se separa la arena dejando un surco o arroyo.

Posteriormente, y cuando sean aporcadas las plantas, por estos arroyos se realiza el riego adquiriendo más anchura.

Labores en tierra y arena con riego localizado.

Las labores preparatorias a la siembra o plantación con riego localizado en invernadero son idénticas a las que se hacen en tierra y arena con riego a manta, a excepción de construir caballones o surcos, innecesarios en riego localizado. Una vez que se ha nivelado el terreno, se procede al extendido de los ramales portagoteros o cintas de plástico poroso, según sea uno u otro sistema, y de acuerdo con el marco de plantación previsto.

Labores en semillero para trasplantes con cepellón.

Prácticas culturales

- **Riegos:** Además de los previstos en el semillero, un día antes del arranque de las plantas se dará un riego muy ligero con el fin de

que el sustrato se esponje y la planta pueda separarse con facilidad sin que cause daño a las raicillas. Si el cepellón se extrae fácilmente, se suprimirá dicho riego para evitar que éste se desmorone.

- **Tratamientos:** Da buenos resultados realizar un tratamiento en pulverización horas antes de la plantación, mezclando un insecticida y un fungicida para que la planta se encuentre protegida durante los primeros días después de la plantación.

Siembra

En calabacín, la siembra se realiza manualmente, distribuyendo el agricultor la semilla en el terreno definitivo. Para ello, se actúa de la siguiente forma:

a) En tierra

- 1. En llano.-** Se abren unos pequeños hoyos en la tierra, colocando 2-4 semillas en cada uno, cubriéndolas con una capita de tierra de varios cm de espesor y comprimiendo la tierra alrededor de las semillas para evitar huecos.
- 2. En caballones.-** Cuando la siembra es en caballones, se opera de igual forma, abriendo pequeños hoyos en la parte superior de dicho caballón y cubriendo las semillas con unos 3-4 cm de tierra.

Las semillas se deben echar muy juntas con objeto de que al crecer próximas unas con otras resulte más fácil romper la costra que, a veces, se forma en el suelo e impide nazcan algunas plantas.

b) En terreno enarenado.

A diferencia de la siembra en tierra, cuando se realiza en terreno enarenado, se actúa de la siguiente forma:

- Se abren unos pequeños hoyos, separando la arena hasta llegar a la tierra, y se depositan 1-2 semillas sobre el terreno, comprimiéndolas ligeramente con los dedos contra la tierra. A continuación se cubren con unos 3-4 cm de arena.

Marcos de siembra

Aunque el marco de siembra oscila desde 1,5-2 m entre líneas y 0,5-1 m entre plantas, los marcos de siembra más frecuentes van



desde 0,75-1 m entre plantas a 1,25-1,5 m entre líneas, siendo un marco apropiado para calabacín de 1-1,5 entre líneas y de 1 m entre plantas.

En cultivos de primavera se suelen juntar dos ramales portagotoseros o suprimir uno de ellos para que el calabacín quede a un marco de 1x2 m (5.000 plantas/ha). En cultivos asociados dependerá de la especie vegetal de mayor ciclo, ya que el calabacín, por su ciclo corto, debe someterse al marco de la otra hortaliza sembrada.

Dosis de siembra

Como cifras orientadoras, la dosis normal oscila entre 1-5 kg/ha, de acuerdo con el cuadro siguiente:

Marco	Nº semillas	Nº plantas	Dosis siembra
0.75-1 m	20-25.000	13.333	2-5 kg
1x1 m	15-20.000	10.000	1.5-4 kg
1x1.5 m	10-15.000	6.666	1-3 kg
1x2 m	7-10.000	5.000	1-2 kg

Correspondiendo la menor dosis a variedades híbridas en cultivos enarenados, por su mayor facilidad de germinación y menor consumo de semillas. Con variedades de semillas muy pequeñas, la cantidad puede ser aún menor de 1 kg/ha.

El gasto de semillas en macetas representa, aproximadamente, entre el 50 y 70 % de la dosis requerida para siembra directa.

Época de la siembra

En invernadero, se consideran los meses de octubre- noviembre como las fechas más idóneas para la siembra, tanto desde el aspecto económico como vegetativo.

Plantación

1) Plantación en terreno no enarenado.

Se hacen hoyos, de tal forma que el cepellón quede algo más bajo en relación con el terreno, a fin de aprovechar el agua de riego de post-plantación. Una vez colocado el cepellón, se cubre de tierra, y se comprime ligeramente a su alrededor. Si es con riego localizado, los hoyos se abren junto a los goteros de acuerdo con el marco de plantación establecido. Posteriormente, estos hoyos desaparecerán con el aporcado.



Fig. 10.- La planta ha de poseer homogeneidad en altura y vegetación para llevar a cabo la plantación.

2) Plantación en terreno enarenado.

- a) **Con riego a manta.**- Para ello se retira la arena acordonándola a ambos lados, dejando un estrecho surco en donde se colocarán las líneas de plantas y por donde discurrirá el agua de riego. A continuación se van haciendo los hoyos a la distancia prevista.
- b) **Con riego localizado.**- Junto al gotero, donde irá situada la planta, se aparta la arena y se hace un hoyo en la tierra para colocar el cepellón, cubriéndolo de tierra y comprimiéndola ligeramente a su alrededor. A continuación se echa por encima una capa de arena de 2-4 cm de espesor.

Después de la plantación se da un riego que afiance las plantas y facilite su arraigo.

Labores y prácticas culturales después de la siembra o plantación

Riegos.- Hay que procurar retrasar en lo posible los riegos hasta 15-25 días de la nascencia. No obstante, dependiendo de la época de la siembra, puede ser aconsejable dar 1-2 riegos ligeros, sobre todo si el riego es localizado.



Fig. 11.- Cultivo de calabacín en terreno enarenado y riego localizado.

Reposición de marras.- Si la siembra ha sido en semillero, hay que prever las posibles marras o fallos después de la plantación. En calabacín es frecuente colocar una sola semilla en cada maceta o alvéolo, por lo que hay que prever un 5% más de plantas necesarias para reponer en caso de que se malogren.

Aclareos.- Cuando se deposita más de una semilla es conveniente conservar ambas plantas nacidas, para eliminarlas después del trasplante. Igualmente, si en las siembras directas nacen más de una planta, éstas se dejarán crecer hasta que tengan 2-3 hojas verdaderas, eliminando posteriormente, una de ellas, la menos vigorosa. Para llevar a cabo los aclareos, se arrancan las plantas suavemente, ya que las raíces tienen en esa época, escaso desarrollado y se desprenden fácilmente. En caso de realizar un 2.º aclareo, es conveniente suprimir la planta cortando el tallo por su base, en vez de arrancarla, pues las raíces están más desarrolladas y se les puede causar daño. Esta práctica suele realizarse, aproximadamente, a los 8-10 días de la germinación.

Aporcado.- Consiste en cubrir con tierra o arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular.

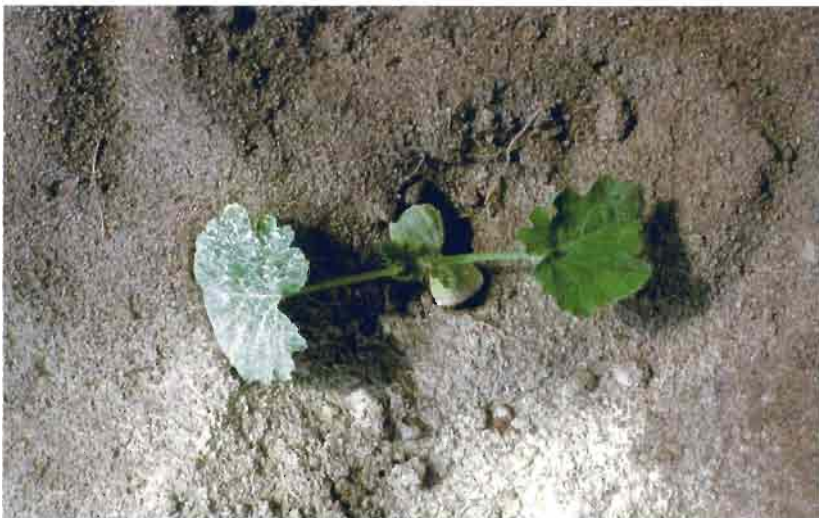


Fig. 12.- Con el aporcado, los hoyos abiertos durante la plantación se rellenan hasta nivelar el terreno.

a) Aporcado en tierra.- Cuando las plantas tienen varias hojas, se dará una labor superficial, con lo que se consigue, además de realizar el aporcado, extirpar malas hierbas. Si la siembra o plantación se ha hecho en caballón se va moviendo la tierra de un lado a otro hasta que la planta quede en lo alto del mismo.

b) Aporcado en terreno enarenado.

1. Con riego localizado.- Se rellenarán los hoyos con arena hasta nivelar el terreno. No constituye un verdadero aporcado.

2. Con riego a manta por surcos o arroyos.- Se rellenarán dichos surcos, que se han formado previamente, haciendo una reguera entre las plantas para distribuir por ahí el agua de riego. El aporcado suele hacerse a los 20-25 días de la nascencia.

Entutorado.- Tiene por objeto evitar que la guía de la planta se tienda en el suelo. Con esta práctica se aprovecha mejor la iluminación y la ventilación, reduciendo el ataque de enfermedades; igualmente se facilitan las labores y prácticas culturales. Hay variedades que por su porte erecto no necesitan entutorado, sin embargo, a pesar de la mano de



Fig. 13.- Colocación de los hilos de rafia para realizar el entutorado.

obra que lleva consigo, es conveniente entutorar las plantas. En el entutorado pueden utilizarse cañas, palos o hilos de rafia.

1. Hilos.- Hay dos formas de entutorar con hilos. Una de ellas consiste en atar la base del tallo y hacer un lazo en la techumbre del invernadero. Por no ser fácilmente voluble el tallo del calabacín, como el melón, tomate, judías, etc., no se puede ir rodeando el tallo alrededor del hilo. Por esta causa, se suelta dicho hilo de la techumbre y se irá dando vueltas alrededor del tallo para seguidamente volver a atarse de nuevo a la techumbre, hasta completar así todo el crecimiento de la planta. Otro procedimiento consiste en fijar el hilo al entramado de la techumbre y a la base de la planta, e ir atando con trozos de hilos más cortos el tallo de la planta al citado hilo principal. Con ello se consigue enderezar poco a poco la planta.

2. Entutorado con cañas.- Se colocan cañas en posición vertical clavándolas en el suelo junto al pie de la planta. A partir de entonces, según vaya creciendo la planta, se va atando el tallo a dicha caña con hilos de rafia. Las cañas utilizadas han de ser grandes, gruesas, con altura cercana a 1,5 m y clavadas lo suficiente para que no se caigan o

doblen. Es conveniente colocar las cañas al inicio del cultivo para evitar, posteriormente, causar daños a las raíces.

Poda

1. Poda de formación

En calabacín no es costumbre realizar ninguna poda de formación. No obstante, sería interesante ensayar la poda a dos brazos. Este sistema de poda consiste en cortar el tallo principal a partir de dos hojas verdaderas para que crezcan y se desarrollen dos brazos secundarios en lugar de uno solo.

2. Poda de brotes

Las variedades híbridas del calabacín emiten generalmente una sola guía, pero, con excesivo abono nitrogenado, algunas de éstas variedades pueden echar brotes secundarios que producen frutos no comerciales. Es recomendable eliminar estos brotes según van apareciendo.

3. Poda de hojas

El corte de hojas sólo está justificado en los casos siguientes:

- Cuando están muy envejecidas.
- En plantas con excesivo desarrollo que dificulte la luminosidad y la aireación en el interior de la planta, en caso contrario trae consigo una reducción en la producción.

El deshojado se hará por la mañana, preferentemente con ambiente seco, dando cortes limpios en la unión del peciolo con el tallo, siempre por debajo de los frutos más bajos. No es conveniente eliminar las hojas superiores de la planta, ya que el sol puede dañar los frutos, endureciéndolos. Tras una fuerte poda de hojas, hay que realizar un tratamiento antibotrytis con algún fungicida idóneo, preferentemente en espolvoreo.

La poda de hojas se inicia aproximadamente al mes y medio de la nascencia.

4. Poda de frutos

Deben suprimirse aquellos frutos que presenten daños de enfermedades y plagas; así como los que estén deformados y aquellos muy desarrollados, no comerciales.



Fig. 14.-Cuando no se entutora, la planta se tiende en el suelo dificultando las prácticas culturales.

Alternativas y asociaciones

Al calabacín han de seguirle, en la rotación de cultivos, tomates, judías, pimientos o berenjenas. El calabacín puede cultivarse en ciclo largo, pero lo frecuente es el cultivo en ciclo corto, principalmente en aquellas explotaciones con escasez de mano de obra familiar, bien sea de otoño o de primavera.

Hay que prever, además, que el calabacín:

- Es planta esquilmante.
- Por su frondosidad, las malas hierbas no se desarrollan con facilidad.
- Los primeros años del enarenado son los mejores en cuanto a desarrollo y producción.

En calabacín, dado el rápido desarrollo y exuberante vegetación que cubre prácticamente todo el terreno, la asociación con otro cultivo se hará sembrando el calabacín cuando el otro cultivo esté cercano a las últimas recolecciones. Suele asociarse a berenjenas, pimientos, judías, etc.

Como orientación, se describen algunas de las rotaciones y alternativas más frecuentes en invernadero.

a) Rotaciones

1. 1º Calabacín desde septiembre a febrero.
2º Sandía o melón desde febrero a junio.
2. 1º Judías desde septiembre a febrero
2º Calabacín desde febrero a junio.
3. 1º Calabacín de sep.-oct. a febrero.
2º Tomate o pimiento desde febrero a junio.

b) Alternativas. Superficie=1 ha

1. Alternativa para 1 año.

20% tomate de ciclo largo, desde mediados de agosto hasta junio.

20% de calabacín, desde septiembre hasta final de enero, seguido de sandía, desde febrero hasta junio.

30% de pepinos de agosto hasta enero, seguido de sandías desde enero hasta junio.

30% de pimiento de agosto a febrero, seguido de melón desde febrero a junio.

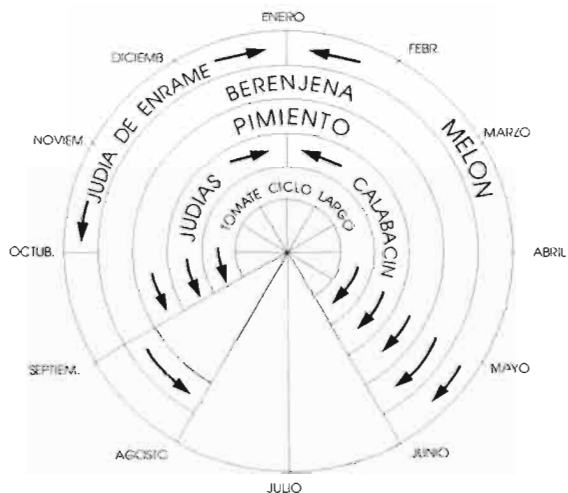


Fig. 15.- Esquema de alternativa para cinco años.



Esta última alternativa se emplea mucho en zonas costeras con miras a la exportación. El inconveniente es que la mayoría de los cultivos son familia de las cucurbitáceas. En la zona Centro, el calabacín lo plantan, generalmente, después de una leguminosa y seguido de lechugas, acelgas, etc., no ocupando más del 10-15% de la superficie cultivada.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Las condiciones agroclimáticas que se dan en los invernaderos favorecen el desarrollo de numerosas plagas y enfermedades. Para combatirlas hay diversos métodos de lucha. Los más importantes son la lucha química, biológica y la utilización de determinadas técnicas de cultivo.

PLAGAS

Pulgonos

Son insectos homópteros pertenecientes a la familia Aphididae, comúnmente conocidos con el nombre de "piojillos", siendo *Aphis gossypii* (pulgón del melón), *Aphis fabae* (pulgón negro de las habas), y *Myzus persicae* (pulgón verde del melocotonero) los causantes de los principales daños al calabacín. No obstante, últimamente es *Aphis gossypii* el que se observa más frecuentemente en este cultivo.

Daños producidos.- Comienzan los daños por focos, produciendo, con sus picaduras, salida de savia y paralización del crecimiento, rizado, abarquillando las hojas, deformándolas y debilitándolas. Como causa indirecta los pulgonos pueden ser vectores de virosis.

Control:

a) Control químico.- Al observarse los primeros focos de ataque es necesario tratar rápidamente con los productos que a continuación se aconseja, teniendo en cuenta las resistencias a diversos pesticidas que presentan las especies de pulgonos mencionados. Al ser los pulgonos una plaga localizada frecuentemente en focos y rodales, es interesante la posibilidad de tratar sólo estos puntos si se tiene la certeza de que la plaga no se encuentra dispersa por toda la parcela.

Entre los productos aconsejados para el control de pulgonos, están los formulados a base de estas materias activas: alfacipermetrin, bio-

resmetrin, bifentrin, cipermetrin, deltametrin, diazinon, endosulfan, imidacloprid, etiofencarb, lambda-cihalotrin, malation, naled, permethrin, propoxur, carbosulfan, pirimicarb, heptonofos, acefato, etc.

b) Control biológico.- Existen muchos enemigos naturales de los pulgones, por ello, a menudo puede apreciarse un cierto control de la plaga, pero que en la mayoría de los casos no resulta suficiente. Esto es debido, en parte, a los tratamientos insecticidas, que suelen eliminar toda la entomofauna auxiliar.

Los depredadores de pulgón más importantes son:

- La que vulgarmente se conoce como "mariquita", y que es un coleóptero cuya especie *Coccinella septempunctata* es la más común.
- Las crisopas, insectos del orden Neuroptera. Como el anterior, no sólo son depredadores de pulgones, sino que también combaten otras plagas, como es el caso de orugas de lepidópteros.
- Diversas especies de sírfidos y cecidómidos (orden Díptera), entre los que destaca *Aphidoletes aphidimyza* (cecidómido), el cual se ha incluido como alternativa de lucha contra pulgones en algunos programas de control integrado.

Mosca blanca

Es una plaga polífaga muy conocida por los agricultores que se desarrolla principalmente en los invernaderos, pudiendo observarse, en muchos casos, durante todo el ciclo vegetativo del cultivo.

Descripción.- Hay dos especies de mosca blanca que parasitan al calabacín: *Trialeurodes vaporariorum*, conocida por mosca de los invernaderos y considerada como una de las más importantes plagas de cultivos protegidos; *Bemisia tabaci*, mosca blanca del tabaco y algodónero que desde hace unos años se observa junto con la anterior y que va convirtiéndose en otra importante plaga.

Daños.- Existen tres tipos de daños causados por mosca blanca. Estos son:

- a) Los adultos y larvas se alimentan del tejido celular, ocasionando más o menos daño dependiendo, fundamentalmente, del estado fenológico de la planta y de la infestación existente.
- b) Las larvas segregan sustancias azucaradas sobre las que suelen desarrollarse diversos hongos (negrilla), los cuales no afectan



directamente a los tejidos de las plantas, pero si reducen la superficie útil de las hojas para realizar la fotosíntesis.

c) Tanto *Bemisia tabaci* como *Trialeurodes vaporariorum* son vectores de diversas virosis.

Control:

a) Técnicas preventivas y de cultivo.- Son fundamentales para iniciar el cultivo con escasa o nula infestación, así como para dificultar posibles reinvasiones posteriores:

- Colocación de mallas en las bandas y techo del invernadero.
- Eliminación de malas hierbas y restos de los cultivos anteriores, tanto en el interior del invernadero como fuera.

b) Control químico.- Las materias activas aconsejadas para el control de mosca blanca son las siguientes: alfacipermetrín, bioresmetrín, buprofezín, deltametrín, fenpropatrín, imidacloprid, flucitrinato, lambda-cihalotrín, tralometrina, etc.

c) Lucha biológica.- Existen varios enemigos naturales parásitos, depredadores y patógenos de *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum*. En los programas de control integrado, el insecto comúnmente utilizado para el control biológico de mosca blanca es *Encarsia formosa*. Este insecto parasita las larvas de mosca blanca, las cuales cambian de un color blanco o amarillento a un color negro, cuando están parasitadas. Además de este depredador, se ha observado otros enemigos naturales de larvas de mosca blanca, entre los que se encuentran: *Encarsia lutea* y *Eretmocerus mundus*.

Trips

Los daños son producidos por una especie identificada como *Frankliniella occidentalis*, que se empezó a detectar en los cultivos hortícolas de invernadero a partir del año 1986. Es plaga muy dañina en otras hortalizas (pimiento, tomate), pero en calabacín no es tan grave.

Daños.- En las hojas dañadas se observan unas placas de color grisáceo o plateado en las que están insertados diversos puntos negros (excrementos). Posteriormente, estas zonas se necrosan totalmente. Si la infestación es alta y la superficie foliar dañada grande, las hojas de calabacín presentan muchas zonas de color pardo, pudiendo confundirse el aspecto general del cultivo al de una fitotoxicidad.

Control.- Esta plaga no presenta dificultad para su control, siempre y cuando no se instalen en la planta altas poblaciones de trips. Para ello es fundamental realizar las medidas culturales y preventivas siguientes:

- Colocación de mallas en las bandas de invernadero.
- Eliminar las malas hierbas y los restos de cultivos anteriores.
- Realizar un tratamiento insecticida sobre toda la estructura del invernadero y suelo (arena).
- Antes de proceder a la plantación, cerciorarse que no está infectada de trips.

Los insecticidas aconsejados para el control químico del trips son los productos fitosanitarios que contienen las siguientes materias activas: deltametrín, endosulfán, fenitrotión, malatión, formetonato, fosalón, naled, tralometrina etc.

Control biológico.- Se han empleado preferentemente dos ácaros fitoseidos para el control biológico de *F. occidentalis*. Estos son: *Amblyseius cucumeris* y *Amblyseius barkeri*. En el sureste español se ha observado un control natural realizado por insectos del género Orius, los cuales también han sido incluidos como alternativa en los programas de control integrado.



Fig. 16.- Adultos de mosca blanca en el envés de una hoja de calabacín.



Minadora de hojas o submarino.- Es una plaga muy extendida por todo el litoral mediterráneo, que daña a gran número de plantas hortícolas y ornamentales. Al calabacín le ataca desde las primeras fases del cultivo.

Daños.- Se observa el inicio del daño por las picaduras y por las galerías realizadas por las larvas. A consecuencia de estas galerías, las funciones de las hojas se reducen al destruirse parte del parénquima foliar.

Control:

a) Culturales.- Destruir los restos de cosechas y malas hierbas, colocación de mallas en las bandas del invernadero, así como la utilización de trampas de paneles amarillos engomados complementarios al control químico.

b) Control químico.- Para que éste tenga eficacia es oportuno tener en cuenta lo siguiente:

- Las larvas jóvenes (galerías pequeñas) son más sensibles, en general, a los insecticidas que las de edad larvaria próximo a pupar (galerías grandes).



Fig. 17.- Mosca blanca en flor y fruto de calabacín.

-
- Los adultos son sensibles a muchos insecticidas; sin embargo, los huevos y pupas no se ven afectados con los tratamientos habituales empleados.
 - Las primeras horas de la mañana son las más adecuadas para realizar los tratamientos fitosanitarios, procurando que el tratamiento alcance a toda la planta.

Las materias activas aconsejadas para controlar esta plaga son: avermectina-B1, ciromazina, naled, pirazofos, etc.

Control biológico.- En los programas de control integrado, especialmente para los países del sur de Europa, para controlar esta plaga se utiliza casi en exclusividad el micro-himenóptero *Diglyphus isaea*, cuyas hembras depositan las puestas en larvas de minadora. Posteriormente, los huevos eclosionan y las larvas emergidas parasitan el estado larvario de *Liriomyza*.

Ácaros

Dentro de este nombre genérico y común, se suelen englobar a diferentes ácaros fitoparásitos. Sin embargo, es la araña roja, *Tetranychus urticae*, la que se encuentra con mayor frecuencia en calabacín.

Daños.- *T. urticae* suele aparecer en el cultivo junto a una o varias bandas del invernadero, coincidiendo con la entrada del viento dominante, o también por la existencia de algún foco de infección próximo al invernadero, malas hierbas, desechos de cultivo y/o otra parcela atacada. A partir de aquí va colonizando las plantas poco a poco y aparecen focos dispersos en cualquier punto de la parcela. También pueden iniciarse los ataques a partir de plantas ya infectadas y procedentes del semillero.

Las larvas y adultos de *T. urticae* se alimentan de los jugos celulares, causando decoloraciones y deformaciones a las hojas. Las hojas atacadas presentan un color bronceado por el haz, correspondiéndose con la presencia, en el envés, de adultos, larvas y puestas.

Control:

a) Métodos culturales

- Colocación de mallas en las bandas y techo del invernadero.
- Tratar la estructura del invernadero antes de poner el cultivo.
- Eliminar las malas hierbas.



b) **Control químico.**- Cuando se haga un tratamiento, hay que procurar mojar bien el envés de las hojas. Es aconsejable no utilizar reiteradamente un mismo acaricida, siendo conveniente alternar el uso de diferentes materias activas para evitar la aparición de posibles resistencias. Es importante tener en cuenta la posibilidad de hacer tratamientos localizados (bandas o rodales). Los acaricidas aconsejados son: amitraz, azufre, avermectina-B1, dicofol, dicofoltetradifón, fenbutestán, hexitiazox, propargita, tetradifón, etc.

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR HONGOS.

Oídio

Es una enfermedad muy extendida entre los cultivos hortícolas y de fácil diagnóstico. Afecta, generalmente, a toda la planta y muy particularmente a las hojas tanto en el haz como en el envés. La enfermedad es producida por los hongos *Erysiphe cichoracearum* y *Sphaerotheca fuliginia*, que causa manchas aisladas y circulares en las hojas que se recubren con un micelio blanco de aspecto pulverulento por ambas caras, principalmente por el haz. Con ataques intensos las hojas amarillean, se secan y caen.



Fig. 18.- Daños de trips en el peciolo de la hoja.

Control.- Por desarrollarse el micelio del hongo en la superficie, su control no es tan problemático como en otras enfermedades producidas por hongos que tengan desarrollo intercelular. Cuando aparezcan los primeros síntomas, se harán tratamientos con productos a base de: azufre, benomilo, bupirimato, ciproconazol, dinocap, etirimol, fenarimol, imazalil, miclobutanil, nuarimol, penconazol, pirazofos, polioxina-B, propiconazol, quinometinato, tetraconazol, triadimenol, triforina, tridemorf, etc. En la actualidad están apareciendo variedades híbridas que presentan cierta tolerancia a determinadas razas de oídio.

Míldiu

Con el nombre de míldiu se conoce a las enfermedades producidas por hongos del Grupo Ficomicetos, siendo *Pseudoperonospora cubensis* el hongo que ataca al calabacín.

Daños.- En hojas adultas, se observan, por el haz, manchas internerviales, irregulares o poligonales, traslúcidas, de aspecto oleoso, que se tornan amarillentas, terminando por necrosarse y secarse; apreciándose igualmente en los bordes. Por el envés se recubre con unas eflorescencias de color grisáceo-violáceo constituidas por los esporangióforos del hongo.

Control:.

a) Culturales:

- Destruir los focos iniciales de plantas enfermas.
- Favorecer la aireación del invernadero.
- Evitar los excesos de humedad ambiental, la condensación de agua en la techumbre del invernadero y las altas densidades de siembra.

b) Químicos:

Como norma general se han de llevar a cabo:

- Tratamientos preventivos, cuando se prevean condiciones climáticas propicias para la infección y desarrollo del hongo, a base de ditiocarbamatos y cúpricos (maneb, metirán, mancozeb, zineb, cobre, captan, etc.).
- Tratamientos curativos, que se realizarán a la aparición de los primeros síntomas, con fungicidas de acción sistémica: Cimo-xanilo, oxadixil, fosetil-Al, metalaxil, etc.



Fig. 19.- Daños de minadora en hoja.

Antracnosis

Es una enfermedad que puede causar graves daños en sandía, melón y pepino, no siendo frecuente en calabacín. Está producida por el hongo *Colletotrichum lagenarium*.

Daños.- Se manifiestan por medio de lesiones de 1-2 cm de diámetro. Al principio son rojizas, tornándose después a color oscuro. En los frutos, acaban en podredumbre, que afecta no sólo al epicarpio sino también al mesocarpio, donde pueden ser invadidas posteriormente por bacterias.

Control:

Además de los tratamientos químicos a base de las materias activas: captan, mancozeb+carbendazima, clortalonil+maneb, metirán, cimoxanilo+metirán+vinclozolina, etc., se a de observar como normas generales las siguientes:

- Desinfección de las semillas.
- Destruir los frutos dañados y restos de plantas enfermas al objeto de reducir la diseminación de las esporas.

-
- Evitar la humedad en los frutos durante el envasado.

Cladosporiosis

Esta enfermedad, que ataca a numerosos cultivos, se propaga en los invernaderos en ausencia de agua sobre las plantas, aunque sí precisa humedad relativa alta, superior al 80 %. El hongo causante de la enfermedad pertenece al género *Cladosporium*, atacando diferentes cultivos. La especie que ataca al calabacín es *C. cucumerinum*.

Daños.- El hongo se refugia en los restos de plantas enfermas propagándose por las semillas, restos vegetales, etc.

La sintomatología es la siguiente:

- a) **Frutos.-** Se producen manchas deprimidas y con presencia de exudación que se recubre con una pelusilla grisácea formada por los órganos reproductores del hongo. Estas lesiones son parecidas a las ocasionadas por antracnosis, pero más pequeñas. Ataca a los frutos en cualquier fase de desarrollo, siendo más sensibles a la enfermedad los aún no formados. Estas lesiones, en calabacín, al contrario de otras cucurbitáceas, la cicatrización de las heridas no se produce.
- b) **Hojas.-** Se observan manchas angulosas de color pardo-grisáceo que acaban necrosándose.

Control.- Es conveniente eliminar los frutos y restos de plantas enfermas, así como la aplicación de fungicidas por vía foliar idénticas a las recomendadas para antracnosis.

Manchas foliares

No causa daños de importancia en calabacín, siendo frecuente en melón. Los daños son causados por el hongo *Mycosphaerella melonis*, que ataca a hojas y frutos principalmente, con la siguiente sintomatología:

- a) **Hojas.-** Manchas negruzcas rodeadas por un halo amarillento.
- b) **Frutos.-** Pequeñas manchas húmedas redondeadas de color oscuro.

Control.- Hay que realizar tratamientos cuando se observen los primeros síntomas, con productos a base de metil tiofanato, diclofluanida (Euparen), vinclozolina (Ronilan), etc., y evitando los excesos de humedad ambiental en el invernadero.



Botrytis y Sclerotinia

Estas enfermedades afectan a la mayoría de los cultivos de invernadero, con especial influencia en los que su desarrollo coincide con épocas de temperaturas medias comprendidas entre 20 y 25°C y una humedad por encima del 80%.

Botrytis o podredumbre gris

Esta enfermedad es producida por el hongo *Botrytis cinerea* que presenta un aspecto de enmohecimiento gris. El desarrollo de la enfermedad se ve favorecido cuando existe una humedad relativa alta, deficiente ventilación, abundante masa vegetal, marcos de plantación estrechos y exceso de abono nitrogenado. La infección se produce a través de los cortes producidos en la recolección, por la poda de hojas, en el ápice del fruto por permanecer los pétalos de las flores adheridos a los mismos y en los pecíolos de las hojas. Se inicia la infección, generalmente, en una herida, por lo que es suficiente cualquier tipo de lesión en la planta para que el hongo penetra e invada los tejidos y se multiplique rápidamente. El hongo se conserva en el suelo y en los restos vegetales; sus conidias son transportadas por el viento, agua, durante la recolección, por los aperos, etc., posándose en las flores, los pecíolos y frutos. Las condiciones climatológicas óptimas para el desarrollo de la enfermedad son: temperaturas entre 20-25°C y humedad relativa por encima del 80%.

Daños.- Este hongo puede causar al calabacín en invernadero importantes daños en cualquier fase de desarrollo. En la mayoría de los casos, el daño empieza a partir de la flor marchita que no se ha desprendido del fruto, iniciándose las lesiones en su extremidad, así como en el pedúnculo, observándose necrosis blanda en frutos y pudrición en el tallo, pecíolos y flores. Igualmente, a partir de las heridas producidas en la poda de hojas. Los frutos atacados desprenden grandes cantidades de esporas que propagan la enfermedad.

Control.- Los tratamientos curativos tienen escasa efectividad, por lo que es aconsejable seguir controles fitosanitarios preventivos y medidas complementarias a dichos tratamientos. Las materias activas recomendadas son: benomilo, clozolinato, diclorán, diclofluanida, iprodiona, metiltiofanato, polioxina-B, procimidona, tiabendazol, tiam, tebuconazol, carbendazima+ditiocarb, etc.

Como medida complementaria a los tratamientos químicos se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Airear el invernadero para reducir condensaciones de agua.
- Evitar los encharcamientos del suelo y las plantaciones densas, procurando un marco de plantación lo más amplio posible.
- Cuando así se pueda, las aplicaciones han de ser en espolvoreo, al objeto de no humedecer en exceso las planta.
- Durante la poda realizar los cortes cercanos al tronco al objeto de facilitar su cicatrización.
- Por ultimo, es aconsejable destruir todos los frutos atacados y restos de plantas enfermas, guardándolos en bolsas de plástico hasta que se sequen para ser quemados posteriormente. Esta operación ha de hacerse con sumo cuidado para evitar que se diseminen por el invernadero las conidias del hongo.

Sclerotinia o podredumbre blanca

Está causada por el hongo *Sclerotinia sclerotiorum*, cuyo desarrollo es favorecido con temperaturas comprendidas entre 10-25°C y con alta concentración de humedad, más del 80% y persistente. El hongo se desarrolla a nivel del suelo como resultado de las infecciones de cosechas anteriores. En condiciones de humedad relativa alta y temperaturas suaves, germinan los esclerocios del hongo, cuyas esporas se posan posteriormente sobre las flores, frutos, etc., iniciándose la enfermedad por una podredumbre blanda, con abundante micelio de color blanco.

Daños.- El hongo ataca a los tallos, peciolo y frutos jóvenes, reblandeciéndolos y recubriéndolos con un fieltro blanquecino. En los frutos aparecen, según la fase del ataque, podredumbres y reblandecimiento del tejido. A menudo el ápice del fruto se encuentra retorcido y más delgado, iniciándose los daños con presencia de manchas húmedas en los frutos recién cuajados, que se recubren en la parte central de un micelio algodonoso y exudado.

Control.- Además de los pesticidas que se recomiendan y de las medidas complementarias indicadas anteriormente para Botrytis, es



importante la desinfección de suelos con productos químicos, ya que la infección se produce desde el suelo a partir de las esporas liberadas, afectando, en primer lugar, a hojas y frutos en contacto con el terreno.

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR BACTERIAS

Las bacterias suelen atacar a todos los órganos aéreos de la planta, aunque su manifestación es más notable en frutos y hojas.

A diferencia de algunos hongos, las bacterias no son capaces de perforar la epidermis de las plantas, por lo que necesitan una puerta de entrada, como puede ser a través de las heridas producidas en la epidermis, por los estomas, etc.

Daños.- La sintomatología peculiar es la siguiente:

- **Manchas.-** Es la manifestación más frecuente, producida por *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*, que afecta a cualquier parte de la planta. En las hojas, estas manchas están delimitadas por los nervios; a veces la parte de la hoja dañada cae dando un aspecto de cribado.

En los frutos se producen pequeñas lesiones redondeadas que pueden llegar a la pulpa, infectando las semillas.

- **Podredumbres.-** Frecuentes en plantas adultas de calabacín son ocasionada por *Erwinia carotovora*, que penetra por las heridas de la poda de hojas, aclareos de frutos o durante la recolección, produciendo podredumbre blanda en los tallos con oscurecimiento de los vasos.

- **Marchitamientos.-** Producidos por *Erwinia tracheiphila* que se localiza en los haces vasculares. Como consecuencia de la invasión del sistema vascular, por las bacterias, que dificultan la circulación y transporte de la savia (traqueobacteriosis). Esta bacteriosis se propaga generalmente a bajas temperaturas, difundándose por medio de diversos insectos.

Control.- Para el control de bacteriosis, se utilizan varios métodos, indirectos o preventivos, y tratamientos químicos, aunque una vez declarada la enfermedad los resultados no son del todo eficaces.



Fig. 20. Botrytis en fruto de calabacín

a) Medidas preventivas:

- Emplear semillas sanas.
- Destruir los focos iniciales en plantas y restos de vegetales contaminados.
- Reducir, en lo posible, los daños y lesiones producidos durante la poda así como llevar a cabo la desinfección de manos y útiles de trabajo.
- Evitar la excesiva humedad y los abonos ricos en nitrógeno.
- Alternativas correctas.

b) Control químico.- Los productos aconsejados son los formulados a partir de las materias activas: quinosol, oxinato de cobre, y otros compuestos de cobre.

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR VIRUS

Los virus producen en las plantas enfermedades conocidas como virosis. Estos seres vivos son pequeños agentes infecciosos invisibles al microscopio ordinario y sólo observables con el microscopio electrónico.



Los síntomas exteriores son variados y afectan a diferentes partes de la planta, pudiendo citar, entre otros:

- Reducción del crecimiento y deformación de hojas y frutos.
- Modificaciones del color de la hoja (moteados, mosaicos, amarilleamientos, etc.)
- Abullonado del fruto.

La transmisión y penetración en la planta puede ser de varias formas:
Por vectores aéreos, por contacto y a través de las semillas.

Para el control de las virosis, al objeto de evitar la aparición de la enfermedad, hay que tener presente que sólo tiene eficacia el control preventivo. Para ello, la lucha contra virosis debe realizarse:

- Evitando focos infecciosos.
- Impidiendo la propagación del virus al tratar los vectores transmisores, pulgones principalmente.
- Rotación de cultivos, al objeto de suprimir durante varios años una misma especie vegetal que ha sufrido daños por virus.
- Empleando mallas para evitar la entrada de insectos vectores, pulgones, mosca blanca, etc.
- Utilizando semillas sanas y desinfectadas mediante tratamientos térmicos o químicos.

Al calabacín le atacan los siguientes virus:

Virus del mosaico amarillo del calabacín (ZYMV), que junto con el WMV-2 (mosaico de la sandía), son los causantes de las mayores pérdidas en calabacín, virus del mosaico de la calabaza (SqMV) y virus del mosaico del pepino (CMV).

ENFERMEDADES DEL SUELO

Algunas de las enfermedades que atacan al calabacín en el terreno de asiento son debido a hongos que viven en el suelo. El invernadero es un medio idóneo para el desarrollo de estos hongos en el suelo, pudiendo, a veces, penetrar a gran profundidad, lo que dificulta su control.

Los daños producidos son :

- Enfermedades vasculares, al desarrollarse el hongo en el interior de los vasos conductores e impedir la circulación de savia. Esta sintomatología es producida por *Fusarium oxysporum*, que en calabacín raramente tiene importancia
- Pudrición de las raíces, del cuello y de la base del tronco, producida por hongos que penetran hasta el parenquima medular. Entre los más importantes están: *Pythium*, *Phitophthora capsici* y *Rhizoctonia solani*

Control :

- Desinfección de semillas.
- Desinfección del terreno.
- Desinfección de semilleros.

ENFERMEDADES NO PARASITARIAS

Fisiológicas

a) Asfixia radicular.- Es una alteración fisiológica que se manifiesta con más gravedad cuando las plantas son jóvenes. La causa principal es la ausencia de oxígeno, por existir exceso de agua en el suelo.

Pueden influir otras causas como son:

- Deficiente drenaje.
- Encharcamientos del terreno.
- Elevada humedad ambiental.

Los síntomas más importantes son la aparición de raíces adventicias a nivel del suelo y el marchitamiento general de la planta. Para evitar la asfixia radicular, se debe actuar preventivamente mejorando el drenaje del suelo y evitando los encharcamientos, así como disminuir la humedad ambiental.

b) Blanqueo de hojas.- A veces pueden aparecer plantas en las cuales el haz de las hojas adquiere una coloración blanco-grisácea, de aspecto plateado y que se inicia en los nervios de las hojas, continuando al resto del limbo. Los frutos toman un color más pálido que el normal. Puede confundirse con oídio, aunque no se aprecie el clásico polvillo. En un principio se pensó que pudiera ser una enfermedad fisiológica



Fig. 21.- Virosis en planta de calabacín

influida por la humedad del suelo, temperatura ambiental, salinidad de agua y suelo, etc., sin embargo, se ha comprobado una estrecha relación entre este desorden y el ataque de la mosca blanca, *Bemisia tabaci*, como consecuencia de existir un factor toxicogénico asociado con la alimentación de las ninfas de dicho insecto.

Carenciales

Las enfermedades carenciales, también conocidas por carencias, alteraciones de la nutrición o desordenes nutricionales, son provocadas por deficiencia de uno o varios elementos necesarios para la planta. La fertilización racional y la aplicación periódica de correctores de carencias mitigan la posibilidad de los citados daños. No obstante, al igual que otras cucurbitáceas, el calabacín puede ser afectado, siendo las carencias más frecuentes:

De magnesio, de manganeso, de boro y de molibdeno. Actualmente son numerosas las formulaciones en el mercado (productos quelatados, a base de uno o más microelementos, que pueden ser aplicados en pulverización o directamente al suelo por medio de agua de riego, destinados al control preventivo y curativo de estos carenciales.

Fitotóxicas.

En ocasiones, por una deficiente preparación del caldo pesticida, por la incompatibilidad de esos productos, por la utilización de herbicidas, etc., se producen manifestaciones en las plantas por medio de deformaciones, manchas diversas, etc. No hay tratamiento eficaz contra la aplicación incorrecta de pesticidas, sólo la prevención y la utilización de bioactivadores: Aminol Forte, Siapton, Folamina, Er-tamino, etc., pueden paliar en parte los daños causados al activar el crecimiento y desarrollo de la planta.

RECOLECCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO

Recolección

La fecha de recolección del calabacín, al igual que otras hortalizas, está subordinada al ciclo de cultivo y variedad sembrada. Igualmente su inicio, que oscila entre 30 días, tras la siembra, en invernadero y hasta 65 días al aire libre. Lo normal es que transcurra de 30-40 días desde la nascencia. Sin embargo, al aire libre, si la climatología es adversa, puede retrasarse aún más. Los días con ambiente favorable influyen adelantando el inicio de la recolección. El período de recolección varía, igualmente, según la fecha de siembra, pudiendo oscilar entre 2 y 3 meses, dependiendo si la siembra se hace a finales de verano o a principios de invierno.

Respecto al momento apropiado para la recolección, ha de tenerse en cuenta que:

- Depende de la variedad y fecha de siembra.
- Los frutos del calabacín se desarrollan rápidamente, perdiendo valor comercial si el agricultor retrasa la recogida. La frecuencia de recolección suele variar entre 2-3 días en plena fase productiva y hasta 3-7 días al final del ciclo. En grandes extensiones es recomendable que la recolección se haga diariamente.
- Los frutos han de recolectarse cuando las flores adheridas a la extremidad del fruto inician su desecación.
- Los frutos se recolectan frescos, sin madurar, antes de que se endurezcan y sin que se formen las semillas. Son más comerciables aquellos que tienen entre 15-25 cm de longitud, de 4-6 cm de diámetro y un peso que no debe sobrepasar los 250 gramos.



Fig. 22.- Los frutos se recolectan frescos, sin madurar, dando cortes limpios y dejando de 1-3 cm de pedúnculo.

- Los frutos demasiado grandes son duros y con numerosas semillas, no siendo aptos para la comercialización ni para el consumo. El fruto maduro se aprecia por su color verde oscuro y la piel dura; al seccionarlo se encuentra hueco y con presencia de semillas.

Para la práctica de la recolección se ha de observar, igualmente, lo que sigue:

- Se cortará el pedúnculo del fruto con un cuchillo o tijeras, dando un corte limpio y dejando 1-3 cm de dicho pedúnculo unido al fruto.
- La piel del calabacín es muy sensible a los golpes y rozaduras, por lo que deben manipularse con mucho cuidado, sin golpearlos.
- Cada planta de calabacín produce, normalmente, entre 30 y 50 frutos comerciales. Una persona recolecta fácilmente de 400-600 kg de producto por jornada.

Comercialización del calabacín

El proceso de comercialización se realiza durante todo el año, siendo en la actualidad tan importante como la fase productiva. Se

inicia en la propia explotación cuando el agricultor está llevando a cabo la recolección, seleccionando y clasificando de forma somera los productos, y suprimiendo los frutos que estén atacados de insectos y hongos, los frutos maduros y defectuosos. El agricultor, cada día, es más consciente de que sus productos pueden llegar a mercados muy lejanos donde las exigencias de calidad y sanidad son muy estrictas, por lo tanto, los frutos han de reunir las mayores garantías para el consumo. Los frutos desde que se recolectan hasta llegar a los consumidores pasan por estas etapas:

Una vez seleccionados y clasificados por tamaños en la explotación, son enviados a los mercados en origen (alhóndigas, mercados, etc.), o a las agrupaciones de agricultores (Cooperativas, SAT, APAS, etc.), donde llevan a cabo la normalización del producto. En uno o en otro caso, ya sea mercado interior o exterior, los frutos pueden ser enviados a mayoristas o a cadenas de distribución, bien en España o en otros países. Posteriormente llegan a los minoristas y desde ahí a los consumidores. Si la mercancía ha sido recogida en la Agrupación o Cooperativa, de la que es socio el agricultor, dicha entidad actúa al igual que un mayorista en origen, acondicionando la mercancía según la Norma correspondiente.

Presentación y envasado.- El contenido de cada envase debe ser homogéneo y no incluirá más que calabacines del mismo origen, categoría comercial y calibre (en su caso) y que sean sensiblemente del mismo estado de desarrollo y coloración. La parte visible del contenido del envase debe ser representativa del conjunto. Los calabacines deben acondicionarse de forma que se asegure una protección del producto.

Conservación.- El calabacín posee una piel muy fina y delicada. Ha de evitarse al fruto, durante su recolección y envasado, los roces y magulladuras que lo depreciarán y pueden ser foco, posteriormente, de entrada de bacterias y hongos. Para su conservación, al igual que otros productos perecederos, ha de someterse en cámaras frigoríficas a unas condiciones de humedad y temperatura apropiadas. Estas condiciones para calabacín son:

Temperatura	entre 2 y 5° C
Humedad relativa	85 al 90 %
Duración de la conservación	50-80 días.



Si la temperatura es mayor (10-15°C), se ocasionan ciertas alteraciones en la composición del fruto, así como en su aspecto físico. En frigoríficos, las amas de casa pueden conservar los frutos durante 10-15 días mientras la temperatura se mantenga entre 5-8°C.

Composición y propiedades.- Cada 100 gramos de producto comestible contiene la siguiente composición química en sustancias nutritivas:

Agua	90-95 %
Vitamina A	100-400 U.I.
Vitamina B1.	0,05-0,07 mg
Vitamina B2	0,04-0,09 mg
Vitamina C	15-20 mg
Fósforo	25-35 mg
Calcio	20-30 mg
Hierro	0.4-0.6 mg
Sodio	1 mg
Potasio	150-200 mg



Fig. 23.- El contenido de los envases no debe estar compuesto por frutos de distinto calibre, diámetro y coloración.

Por otra parte, 100 gramos de pulpa poseen entre 17-20 calorías. Igualmente 100 gramos de fruto contiene:

Prótidos	1-1,5 gramos
Glúcidos	1,6-2,5 gramos
Lípidos	0,1-0,5 gramos

De acuerdo con lo anterior, se observa que el fruto de calabacín tiene un valor energético escaso pero es rico en minerales y Vitamina A. Su contenido es pobre en prótidos y grasas vegetales, y de poco valor nutritivo. En cuanto a las semillas de calabacín, éstas contienen aproximadamente un 34 % de aceites (oleico, linólico, esteárico y palmítico.), pequeñas cantidades de alcaloides, vitaminas, proteínas y aminoácidos.

BIBLIOGRAFÍA

José Reche mármol. "Cultivo del Calabacín en Invernadero". Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas. Almería-1997.

José Reche Mármol. Enfermedades de Hortalizas en Invernadero". Publicaciones S.E.A. Madrid-1990.

Fabio Intronzi. "El Cultivo Moderno del Calabacín". Ediciones de Vecchi-1996

Secretaría General Técnica (MAPA). Anuario Estadístico de la Producción Agraria-1995



CENTRO DE PUBLICACIONES

Paseo de la Infanta Isabel, 1 - 28014 Madrid