CHAYOTE

SCHIUM EDULE

(Jacq) Swartz CUCURBITACEAE

El chayote es una cucurbitácea que se explota principalmente por su fruto, pero también por su raíz.

Actualmente es la hortaliza de exportación que produce mayor cantidad de divisas al país. En 1985 se exportaron 15.230 toneladas de frutos con un valor de \$ 65 millones, siendo Costa Rica el principal país exportador del mundo de este producto.

La planta de chayote es una dicotiledónea tiene enredadera con una gran producción de tallos largos con alta ramificación. Las flores se producen en racimos separados, en las axilas de las hojas.

La polinización la realizan abejas, principalmente del género *Trigona* conocidas como arragres o atarrás.

En plantaciones comerciales, el chayote empieza a producir entre los cuatro o cinco meses y se mantiene en producción nueve meses, aunque algunos productores no renuevan la plantación y la mantienen por un año más.

CLIMA Y SUELOS

El chayote crece entre 0 y 2.800 msnm, pero para una producción intensiva, aquellas zonas que se encuentran entre 1.000 y 1.200 msnm son las mejores.

El ámbito de temperatura más adecuado varía entre 13 y 21°C; temperaturas inferiores a 13°C reducen la producción, ya que daña los frutos pequeños; las superiores a 28°C favorecen el crecimiento excesivo, la caída de flores y de frutos pequeños, que disminuyen la producción.

Requiere alta humedad relativa entre 80 y 85% y una precipitación entre 1.500 y 2.000 mm, bien distribuidos a través del año. El riego en la época seca es imprescindible.

ZONAS DE CULTIVO Y EPOCAS DE SIEMBRA

La principal zona productora del país está en Ujarrás, cantón de Paraíso, aunque la mayor parte de la cosecha de este lugar, está destinada a la exportación. Alajuelita es el mayor productor de chayote papa para el mercado local. Además, Alajuelita y San Ramón de Alajuela, son las principales zonas productoras de raíz.

El chayote produce más en suelos sueltos y profundos, ricos en materia orgánica; se desfavorece en suelos muy arcillosos o muy arenosos.

Los suelos arcillosos o con alta retención de humedad, favorecen la incidencia de las enfermedades, fusarium que causa muerte de las plantas y la de vejeta en el fruto.

La topografía como la pedregosidad no son factores limitantes para este cultivo en la zona de Ujarrás, ya que normalmente no se hace una previa preparación del terreno.

En la zona de Ujarrás no existe una fecha de siembra definida, ya que se siembra en cualquier mes del año; sin embargo, para los agricultores que no cuentan con riego, es más corriente el establecimiento en el inicio del período lluvioso.

CULTIVO

VARIEDADES

En nuestro país existe una gran variabilidad de esta especie y no hay variedades comerciales. Las variedades cultivadas en realidad son selecciones o tipos locales.

La selección conocida como quelite es la cultivada para la producción de frutos para exportación y es el producto del proceso de selección realizado a través de muchos años por los agricultores de la zona de Paraíso, que produce chayote sin espinas, sin estrías longitudinales, de superficie lisa, de forma aplanada, de color verde claro, de tamaño entre 10 a 12 cm y con un peso aproximado entre 350 a 450 gramos cada fruto.

Existen otros tipos, los cuales son cultivados para el mercado local como el chayote criollo (verde oscuro), el papa (blanco) y el cocoro (pequeño).

SEMILLA

La semilla del chayote se siembra previamente brotada. Para ello se cosechan los chayotes sazones y se colocan en lugares oscuros y húmedos donde ocurre el brote. Después se sacan al campo a un lugar sombreado y poco a poco se van exponiendo al sol.

Cuando los brotes tienen unos 20 cm de altura se considera lista para plantarla. Por esta razón, esta semilla no se entierra al sembrarla, sino que únicamente se coloca en el suelo previamente preparado, dejando la parte superior descubierta.

PREPARACION DEL SUELO

En la zona de Ujarrás no se prepara el suelo, aún cuando no hayan limitantes de topografía o pedregosidad; únicamente se acostumbra picar el área donde se siembra la semilla. Sin embargo, es recomendable arar el terreno o preparar camellones altos en los lugares en que el suelo es pesado para mejorar el drenaje y así disminuir la incidencia de las enfermedades fusarium y vejiga.

SIEMBRA

Por ser una enredadera, el cultivo requiere de una barbacoa con una altura de 2 metros en promedio, para facilitar la cosecha, la cual debe ser construida antes de la siembra, con postes de madera de 3 x 3 pulgadas o de bambú y con alambre (por ejemplo N° 12 y 16).

La densidad de siembra para este cultivo es muy variable. En el valle de Ujarrás la distancia entre plantas oscila entre 4 x 4 m hasta 8 x 8 m, siendo la más corriente 6 x 6 m. El espaciamiento entre las plantas debería estar condicionado por la fertilidad del suelo; en terrenos fértiles, las plantas deben estar más separadas que en terrenos poco fértiles. Sin embargo, por los problemas patológicos del cultivo, como son las enfermedades ascochita y vejiga, es recomendable aumentar la distancia entre plantas, para aumentar la ventilación y la entrada de luz, que disminuye la humedad relativa dentro de las chayoterías y la incidencia de dichas enfermedades.

Cada golpe de siembra está constituido por dos a tres plantas.

Para el combate de nematodos e insectos del suelo no es recomendable aplicar plaguicidas en el momento de la siembra, si antes no se ha realizado un muestreo para determinar las especies y su población.

En el caso de los nematodos, si existieran poblaciones muy altas, seguir las recomendaciones dadas en la sección de plagas.

MANEJO DE LA PLANTACION

Raleo

Cuando la planta inicia la producción de frutos (4-5 meses), se deben eliminar las plantas cuyos frutos tienen características indeseables; por esta razón, normalmente, se acostumbra sembrar en cada sitio, dos o tres plantas.

Fertilización

Actualmente, no existe investigación que indique una fertilización racional y económica para este cultivo.

La fertilización en la siembra no se acostumbra, sino unos quince días después con fertilizante de fórmula completa (15-15-15, 12-24-12, etc.). Sin embargo, es muy recomendable aplicar un fertilizante a base de fósforo en el fondo del hoyo.

La práctica generalizada de fertilización para el chayote de exportación, es aplicar desde 0,5 a 1 kg de fertilizante por planta, de las fórmulas 10-30-10 ó 15-15-15, cada 2 o 4 semanas durante la época de producción. Desde la siembra al inicio de producción de frutos, la fertilización es menor.

El nitrógeno es el elemento más importante para la producción. Una experiencia llevada a cabo con este elemento, produjo un incremento lineal de la producción con cada aumento en la dosis, hasta 300 kg N/ha. Sin embargo, también fue evidente que altas dosis de nitrógeno aumentan la susceptibilidad de la planta a ascochita y vejiga.

Combate de malezas

Esta labor se realiza durante la etapa de crecimiento, principalmente alrededor de la planta mediante la rodajea, ya sea con chapea o con herbicidas quemantes.

Esta práctica generalmente no es necesaria cuando la plantación cierra, ya que el crecimiento de malezas es muy lento.

Riego

El chayote necesita riegos frecuentes en la época seca, ya que su transpiración es muy alta y su sistema radical muy superficial. En el caso del Ujarrás, se practica una o dos veces por semana, regándose con mangueras. Para realizar el riego, alrededor de la planta se hacen bateas para que el agua se deposite.

El riego por aspersión es más recomendable y tiene la ventaja de que disminuye la población de ácaros (arañitas rojas).

PLAGAS DEL CHAYOTE

Acaros y su combate

Arañita roja

***Tetranychus (Tetranychus) urticae* Koch**
(Acarina: Tetranychidae)

Los ácaros constituyen la plaga más importante del cultivo. Se presenta durante la estación seca y produce un amarillamiento de las hojas y costras claras en los frutos. Se cree que está involucrada en la transmisión de la enfermedad del fruto conocida como sarna o roña, ya que se ha observado aumento de las lesiones cuando hay alta infestación.

El combate con acaricidas es recomendable durante la época de crecimiento, nunca durante la de producción de frutos, debido a la residualidad de estos productos y a la continua producción de la planta que impide dar el tiempo de espera recomendado antes de la cosecha.

La medida más conveniente de combate es mediante el riego por aspersión. El riego aéreo provee un microclima que evita la pérdida de agua del ácaro y su necesidad de recuperarla y por lo tanto el ataque a la planta.

El combate químico, el que se debe hacer únicamente durante la época de desarrollo de la plantación, puede ser con un nuevo acaricida cuyo nombre técnico es thuringiensin, el cual no afecta a las abejas, o usar peropal (Acracid, 0,50 g pc/l), aunque la aplicación del último producto debe realizarse al atardecer para no afectar la población de abejas.

Insectos dañinos y su combate

Las plagas que atacan este cultivo, las cuales se describen a continuación, son plagas secundarias.

Perforadores del fruto	<i>Diaphania hyalinata</i> L.	(Lepidoptera: Pyralidae)
	<i>D. nitidalis</i> (Stoll)	(Lepidoptera: Pyralidae)

Atacan frutos tiernos y abren vías de penetración para hongos y bacterias.

Mosca blanca y áfidos	<i>Bemisia tabaci</i> (Genn)	(Hemiptera: Aleyrodidae)
	<i>Aphis</i> spp.	(Hemiptera: Aphididae)

Chupan de las hojas y de los tallos, en ocasiones de los frutos, causando manchas que son motivo de rechazo.

Escamas y pseudocóccidos

Aún no se han identificado. Las escamas atacan principalmente la base del tallo y en ocasiones los frutos. Los pseudocóccidos principalmente el fruto.

Insecto del suelo	<i>Phyllophaga</i> sp.	(Coleoptera: Scarabeidae)
	<i>Diabrotica</i> sp.	(Coleoptera: Chrysomelidae)

Combate de los insectos en el cultivo

No existen insecticidas autorizados para emplearse en chayote. En el caso del chayote destinado para la exportación, el combate es más delicado debido a las rígidas normas sobre residuos de los Estados Unidos.

La Universidad de Florida sugiere los siguientes productos, siempre atendiendo las recomendaciones del fabricante y respetando el tiempo de espera recomendado antes de la cosecha:

- para el combate de los perforadores del frutos y otros lepidópteros: *Bacillus thuringiensis* (Thuricide, Dipel, Bactospeine), con la ventaja de que permite cosechar inmediatamente;
- Para otros insectos se pueden utilizar los piretrinas (Ambush, Decis, Cymbush, en dosis de 125 a 250 ml/200 l de solución), pero con estos insecticidas debe darse un tiempo de espera de 10 a 15 días o el carbaril (Sevin, 750 g/200 l), con un tiempo de espera de 3 a 5 días.

Nematodos y su combate

Meloidogyne incognita y *Helicotylenchus* sp.

Los nematodos fitoparásitos de mayor importancia asociados al cultivo en la zona de Ujarrás son *Meloidogyne incognita* y *Helicotylenchus* sp.

Sin embargo, de acuerdo con varios estudios realizados, se ha concluido que la raíz de la planta de chayote tiene la capacidad de tolerar poblaciones muy altas del nematodo *Meloidogyne*, sin que se afecte el desarrollo de la planta, ya que la inoculación de 3.200 huevos en plantas recién brotadas no afectó el crecimiento a los dos meses de edad.

Para disminuir el riesgo es muy aconsejable cambiar los sitios de siembra cada vez que se renueve la plantación y aplicar abonos orgánicos que incrementan las poblaciones de otros organismos predadores de los nematodos.

Si en la plantación adulta se observan síntomas que hacen presentir una población alta de nematodos, es recomendable enviar muestras de suelo y raíces a un laboratorio de nematodos, ya sea en el MAG o la Universidad de Costa Rica.

Si al renovar la plantación las poblaciones de *Meloidogyne* son mayores de 20.000 nematodos en 100 gramos de raíz, se debe: preparar los golpes de siembra anticipadamente (22-30 días) para exponer los nematodos a la acción secante de la luz y el viento; posteriormente, dos semanas antes de la siembra, se pueden aplicar 2 gramos de ingrediente activo, por golpe de siembra, de un producto insecticida nematocida como carbofuran (Furadán, nemacur, Dasanit G, Mocap), distribuidos en el sitio de siembra. Esta debe ser la única aplicación que se realice durante todo el ciclo de vida del cultivo, ya que nunca se aplica este tipo de productos cuando la planta está en floración o cosecha porque se corre el riesgo de que los frutos lleven residuos tóxicos en cantidades peligrosas.

Enfermedades y su combate

Ascochyta o peca blanca

Ascochyta phaseolorum

Actualmente, es la enfermedad más importante y la principal causa de rechazo de frutos para exportación. Ataca tallos, hojas, pecíolos y produce lesiones café con áreas concéntricas y puntos negros.

En el fruto produce lesiones definidas, pequeñas, blancas y secas, por lo que a la enfermedad se le conoce como peca blanca. En muchas ocasiones se asocia con una bacteria del género *Pseudomonas* por lo que la lesión es acuosa y con un halo café.

La susceptibilidad de la variedad utilizada, así como la resistencia del hongo al benomil, identificada en ciertas fincas, dificultan el combate con fungicidas. Sin embargo, la mezcla de los fungicidas benomil y clorotalonil se ha identificado como efectiva.

Se recomienda aplicarla cada quince días como mínimo, cuando las condiciones ambientales son desfavorables para la enfermedad y durante el período de lluvias cada ocho a diez días.

En períodos de temporal puede utilizarse la mezcla de propineb con benomil (antracol y Benlate) cada ocho días.

Cuando el daño es leve, o no avanza, se recomienda aplicar sólo el propineb, en una dosis de 95 g producto comercial/200 l, cada 8 o 10 días.

Ciertas medidas culturales ayudan a bajar la incidencia de esta enfermedad; entre ellas están:

- aumentar la distancia entre plantas, la que debe ser tan amplia como económicamente sea posible,
- disminuir el número de plantas por golpe; lo más recomendable es dejar en producción una sola planta.

Sarna o roña

Phoma cucurbitacearum

Ataca tallos, pecíolos, venas de las hojas y frutos, y produce lesiones corchosas y alargadas. Se presenta durante todo el año, aunque no es una enfermedad muy seria en frutos de exportación. El Busamart combate eficientemente la enfermedad.

Vejiga

Micovellosiella cucurbiticola* y *Micovellosiella lantana

La vejiga es una enfermedad que afecta el fruto tanto en el campo como en poscosecha y de ella se ha informado sólo en Costa Rica.

Se han identificado dos especies, las cuales producen síntomas diferentes: *Micovellosiella cucurbiticola* que produce pústulas acuosas y *Micovellosiella lantana* que produce numerosas pústulas pequeñas y secas.

Los síntomas de estas enfermedades se manifiestan sólo en la época húmeda y en mayor grado en frutos pasados de cosecha.

Para disminuir la incidencia de la enfermedad, se debe evitar sembrar en suelos muy arcillosos o con alta retención de humedad y practicar medidas que faciliten el drenaje como la arada profunda del terreno, la siembra en camellones altos o la hechura de drenajes cada cierta distancia.

Fusarium

Fusarium oxisporium

Ataca principalmente las raíces pero se le puede aislar en el follaje. Se presenta en plantas aisladas y produce un súbito marchitamiento general o un amarillamiento del follaje. Los síntomas son más evidentes a medio día. El combate es cultural, igual al recomendado para vejiga.

Enfermedades de menor importancia

Estrella negra

Venturia cucumerina

Este hongo ataca especialmente las venaciones de las hojas. El daño se manifiesta como manchas en forma de estrella de color oscuro, en el envez de las hojas.

Helmintosporium

Helminthosporium sechiicum

Los síntomas que produce el hongo en las hojas son manchas amarillentas y posteriormente necróticas.

Mildiu polvoso

Erisiphe cichoracearum

El hongo se presenta principalmente en verano.

Cercospora

Cercospora sechii

Este hongo ataca las hojas produciendo manchas necróticas con anillos concéntricos, típicas de este género.

El combate de estas enfermedades secundarias se realiza cuando se combate la peca blanca.

COSECHA

Momento óptimo de recolección

El fruto de chayote alcanza su madurez comercial alrededor de 25 días después de que la flor fue fecundada, cuando el fruto alcanza un peso entre 300 a 350 gramos y un tamaño entre 10 a 12 cm. La cosecha se realiza manualmente y como la producción es continua, se realiza dos veces por semana.

Almacenamiento

El almacenamiento puede realizarse a temperatura ambiente por corto tiempo, la investigación ha demostrado pérdida total a los 30 días. Los mejores resultados ha sido obtenidos embolsando los frutos en bolsas de polietileno y manteniéndolos en cámara fría a temperatura entre 12 a 14°C con 90% de humedad relativa.

Con esta técnica la pérdida de peso a los 30 días fue sólo de 5% y la germinación no sobrepasó 2%; también fue el tratamiento en que hubo el menor porcentaje de pérdidas por enfermedades.

Para prolongar la vida de los frutos de exportación, el tratamiento químico más conveniente ha sido mediante la inmersión de los frutos en una solución de 500 ppm de quilol y 1% de alumbre.

Tomado del libro: Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. 1991

—