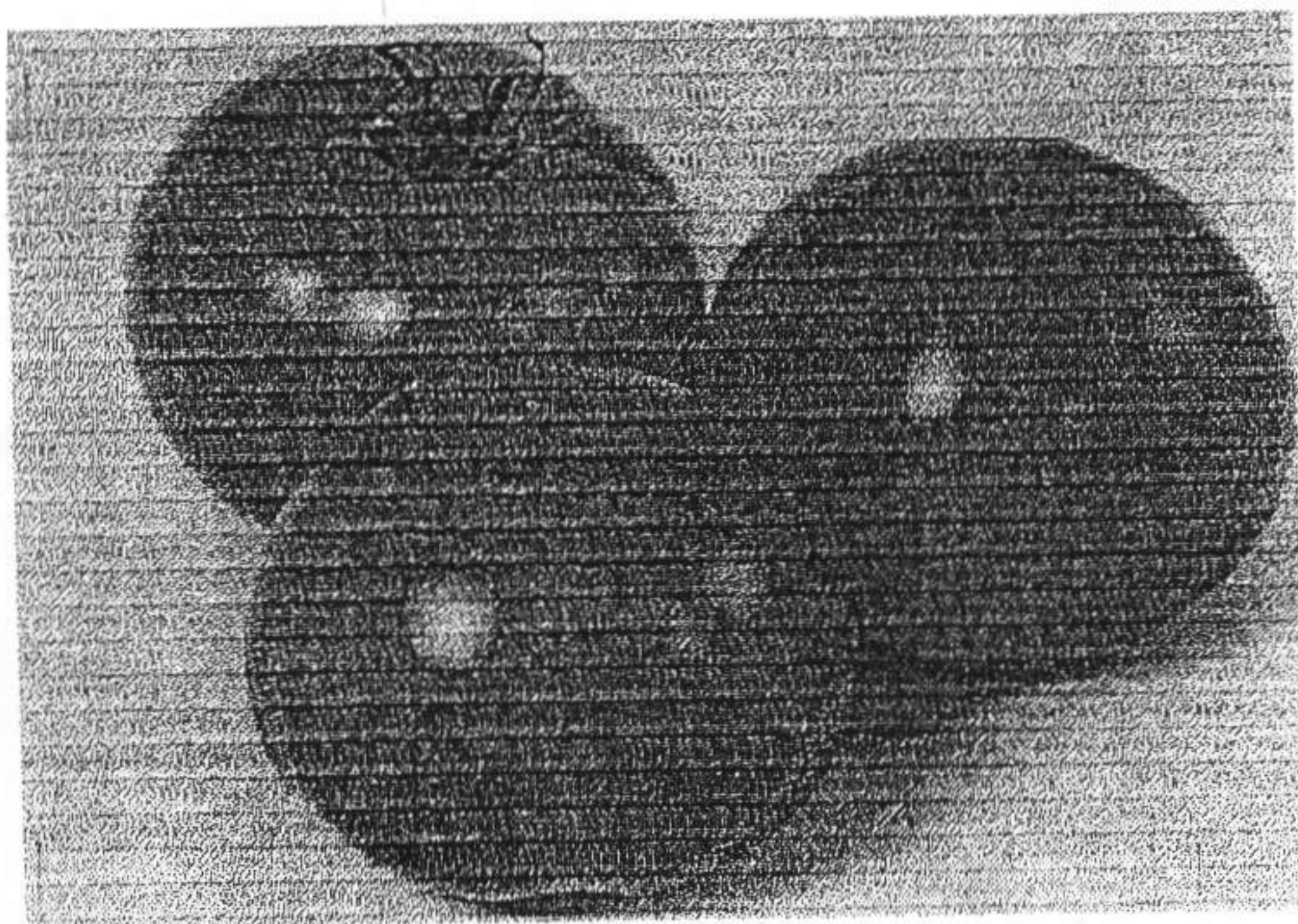


Indicada 19 Mayo/2001



MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES HORTICOLAS
"LILIANA DIMITROVA"

GUIA TECNICA PARA LA PRODUCCION DEL
CULTIVO DEL TOMATE



QUIVICAN, LA HABANA

1998

MINISTERIO DE LA AGRICULTURA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES HORTICOLAS

"LILIANA DIMITROVA"

**GUIA TECNICA PARA LA PRODUCCION DEL
CULTIVO DEL TOMATE**

JULIO C. SALGADO

QUIVICAN

1998

GUIA TECNICA PARA LA PRODUCCION DEL CULTIVO DEL TOMATE

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) es la hortaliza más extensamente cultivada en el mundo, después de la papa. Cada año se producen alrededor de 85 millones de toneladas métricas en 3,1 millones de hectáreas con un rendimiento promedio de 27 t/ha (FAO, 1996). En Cuba, el tomate representa alrededor del 40 % de las áreas y de la producción hortícola del país y ocupa dentro de ella el primer lugar en importancia; éste además de destinarse al consumo en fresco de la población, deberá asegurar la materia prima de la capacidad conservera instalada para su procesamiento.

Para la economía cubana es muy importante que la producción de tomate se corresponda con la planificación trazada cada año, pues es un producto de alta demanda popular, no sólo porque es capaz de enriquecer nutritivamente, sino también estéticamente la dieta diaria de la población. En el logro de este objetivo tiene mucho que ver el cumplimiento de la disciplina tecnológica del cultivo cuyos principios se establecen en el la presente guía técnico - práctica.

Variedades.

El listado de variedades a utilizar ha variado en los últimos años, teniendo en cuenta los resultados de los trabajos de investigación de diferentes instituciones del país, en lo que a creación varietal e introducción de cultivares se trata, aunque aún se utilizan variedades más antiguas. A continuación se describen resumidamente algunas de ellas.

Campbell -28

Plantas vigorosas, de crecimiento determinado compacto, buena cobertura y desarrollo temprano. Frutos redondo - aplastados, sin hombro verde antes de la maduración, más bien

blanquecinos, que maduran rojo uniformes, ciclo vegetativo de 100 - 110 días. Resistencia a *Fusarium* y *Stemphylium*.

Lignon

Variedad de crecimiento compacto y desarrollo precoz. Frutos redondos, con hombro verde antes de la maduración, que se tornan rojo uniformes. Ciclo vegetativo de 90 - 105 días. Resistencia a *Fusarium* y *Stemphylium*, tolerancia a Begomovirus y a las altas temperaturas, por lo que se recomienda para períodos tempranos y tardíos de siembra.

Roma VF P/73.

Variedad del tipo Roma, resistente a *Stemphylium*, crecimiento determinado abierto.

Rossol

Crecimiento determinado abierto, follaje abundante, frutos firmes : ciclo de 110 - 130 días.

Resistente a nemátodos.

Rilia.

Variedad de crecimiento determinado-intermedio, sus frutos son redondos, con mesocarpio grueso que poseen de dos a tres lóculos y una coloración roja intensa, son de tamaño mediano y alcanzan una masa promedio de 80 - 100 g, poseen buen sabor, su ciclo vegetativo es de 115 - 120 días y es resistente a *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* (raza 0 y 1) y a *Stemphylium solani* (mancha gris del tomate).

HC 38/80

Variedad de crecimiento determinado abierto, follaje muy abundante. Frutos grandes y vistosos, pedúnculo sin cojinete (jointless), ciclo de 110 - 130 días. Resistencia a *Fusarium* y *Verticillium*.

Criollo de Quivicán

Hábito de crecimiento determinado abierto con gran ahijamiento desde la base del tallo, hojas del tipo 'placero'. Frutos grandes de color rojo brillante en la maduración. Buen comportamiento ante hongos del follaje.

Exigencias

Clima.

Los factores ambientales tales como temperatura, humedad e intensidad de la luz determinan grandemente cada fase del desarrollo del cultivo, pero en especial su reproducción y, por tanto, el porcentaje de fructificación y finalmente el rendimiento que en dichas fases tiene lugar. A pesar de que el tomate puede crecer en un amplio rango de condiciones climáticas es bien conocido que la fructificación se daña por encima de 26/20 °C (día/noche) y es severamente interrumpida cuando sobrepasa 35/26 °C. Es necesario tener en cuenta el resultado de los trabajos de investigación que establecen como normal para el crecimiento, floración y fructificación del mismo las temperaturas de 23 ± 3 °C durante el día y sobre todo 17 ± 3 °C durante la noche, además, una diferencia de al menos 6 °C entre el día y la noche es recomendable. Las altas temperaturas del tomate inciden negativamente en la reproducción, principalmente, cuando ocurren entre los 5 a 9 días antes de abrirse la flor (antesis).

Una fuerte humedad es desfavorable para el transporte del polen y para su germinación. La luz influye favorablemente pero un exceso de luz unido a una alta temperatura incide negativamente en la fructificación (Sarita, 1991).

Suelos.

La selección de las áreas en las cuales se producirá el tomate para la industria y el consumo fresco es determinante en todo el proceso del cultivo. Una buena selección de los campos nos eliminará de entrada muchos problemas en la futura plantación ; lo cual repercutirá favorablemente en la producción final.

Tipo de suelo

Al seleccionar las áreas de siembra debe tenerse en cuenta que el tomate se desarrolla bien en los siguientes suelos.

- Arcilloso - arenoso
- Areno - arcilloso
- Arcillas rojas
- Arenosos
- Aluviales

Los suelos arenosos son buenos a través de todos los períodos de siembra, fundamentalmente en los períodos tempranos y tardíos, siempre que los mismos tengan buen drenaje superficial e interno, estos suelos son fáciles de mecanizar y debe manejarse en ellos el riego y la fertilización.

Los suelos medios, son para la producción en período normal y medio tardío y en algunos casos para la producción temprana siempre que estén situados en lugares altos y presenten buen drenaje interno y externo.

En estos suelos debe organizarse básicamente la producción industrial, ya que por lo general mantienen una cierta fertilidad y una mejor economía del agua en comparación con los arenosos.

Los suelos pesados pueden utilizarse para el cultivo del tomate, siempre que se emplee una buena agrotecnia, son suelos muy difíciles de preparar y por lo general en ellos se establecen las siembras a partir de la última decena del mes de noviembre, son suelos fértiles y mantienen muy buena economía del agua, las siembras en ellos deben suspenderse a partir del mes de febrero.

Determinación del pH

El Ph es otro factor a considerar a la hora de la selección pues el cultivo del tomate se desarrolla satisfactoriamente en un rango de pH de 5-7 y por lo general los suelos arcenosos son los que poseen un pH más bajo que el recomendado, en estos casos se procederá a realizar un encalado para elevarlo.

En los casos que sea necesario realizar el encalado, se tendrá en cuenta el pH y la capacidad de cambio de base que tenga el suelo.

Generalmente se utilizan tres elementos para hacer el encalado, estos elementos químicos para hacer el encalado son : Carbonato de calcio ($\text{CO}_3 \text{Ca}$), Oxido de calcio (OCa) e Hidróxido de calcio $\text{Ca}(\text{OH}_2)$.

El encalado se realizará siempre con no menos de 30-40 días antes de la siembra.

Topografía

Debe ser lo más llano posible, sin depresiones donde se acumule el agua de riego o lluvia, y en condiciones para la mecanización, de buen drenaje interno y externo.

Otras condiciones

- Las áreas seleccionadas deben tener la menor cantidad posible de piedras y obstáculos que impidan la mecanización.
- Hay que tener en cuenta que no puede existir colindancia entre cultivos de la misma familia, ni entre áreas de tomate con diferencia marcada de edades.

- Deben escogerse áreas con garantía de agua para todo el ciclo productivo del cultivo
- Las áreas que se dedicarán al cultivo del tomate quedarán ubicadas antes del 30 de junio.
- Las áreas a seleccionar para las siembras de primavera tienen que tener buena topografía para garantizar un buen drenaje superficial. Se evitarán los suelos plásticos y arcillosos.

Deben aprovecharse las regiones con micro-clima especial.

Abono

Se recomienda la aplicación de materia orgánica a razón de 30 m³ /ha, preferiblemente cachaza o estiércol vacuno bien descompuesto y certificados. El abono orgánico se depositará en el fondo del surco medio del cantero.

Posteriormente se aplicará fertilizante de fórmula completa a razón de 1 t/ha y 0,5 t/ha de nitrato de amonio o urea, a los 35 - 40 días después del trasplante.

Semilla.

La semilla se tratará con Gaucho imidacloprid a razón de 70 gramos por kilogramo de semilla para la prevención de Begomovirus. La siembra directa deberá evitarse pro tanto.

Semilleros

a). A "raíz desnuda".

1. Se desarrollarán en áreas seleccionadas con seis meses de anticipación según las disposiciones vigentes y cercanas a las áreas de plantación. La limpieza de malezas, fundamentalmente de hojas anchas, en terrenos y canales aledaños es importante.
2. Utilización de barreras de maíz, sembrado 30 días antes de establecerse el semillero.
3. Aplicación de materia orgánica sobre el plato del cantero bien descompuestos y libre de nemátodos, usar fertilizante químico completo (1 :2 :1), a razón de 0,5 t/ha.

4. Emplear semilla de calidad biológica desinfectada contra el virus (TMV) o

Xanthomonas campestris pv. *vesicatoria*, según proceda.

5. Riego diario con normas bajas.

6. Escardas sistemáticas

Dosis de semilla.

La densidad de siembra en el semillero oscila entre 60 a 100 semillas/metro lineal.

b) Posturas en cepellones (Casanova, 1997).

- Se utilizan bandejas de 2,9cm x 2,9 cm x 6,5 cm de 247 alveolos, o similar.
- El sustrato a emplear podrá ser compost de cachaza, turba nacional, humus , etc, en todos los casos bien descompuestos, libres de nemátodos, conductividad eléctrica no mayor de 0,8 mmhos/cm y pH adecuado. Este se podrá mezclar con paja de arroz (15-20%) y litonita (5%) o emplear 85% de sustrato local y 15% de litonita, a fin de mejorar su drenaje y fertilidad.
- En todos los casos se practicará análisis químico y sanitario al sustrato a utilizar.
- Desinfectar el sustrato con *Trichoderma harzianum* a razón de 300 ml de biopreparado/10 kg de sustrato.
- Para producir 1000 posturas se requerirán 5 bandejas como promedio y 75kg de sustrato.
- La producción de posturas requiere de un programa de protección fitosanitaria estricta que incluye el tratamiento de la semilla con Gaucho y un tratamiento de Confidor u otro insecticida, previo al trasplante.
- Este tipo de producción de posturas se desarrollará en instalaciones protegidas.
- El riego deberá ser, preferiblemente, por microaspersión aérea.

Características de las posturas producidas.

- Color : verde brillante
- Tamaño : 10 - 12 cm
- Cantidad de hojas : 3- 4
- Grosor del tallo : 3,5 mm (óptimo)
- Buen desarrollo radicular.

Trasplante manual

A mota

Se realiza sobre el camellón o en el fondo del surco y consiste en introducir la mano en la tierra y sacar un pequeño volumen de la misma colocándose posteriormente la postura en el hueco y cubriendo su raíz y parte del tallo con la tierra extraída (apretando fuertemente la raíz).

Al dedo

Consiste en ir tomando las posturas del mazo y colocarlas de forma tal que el tallo por su parte inferior (donde están las raíces) quede en la yema del dedo índice de la mano y posteriormente ir introduciendo las mismas, haciéndoles presión en la tierra que debe estar bien húmeda para facilitar esta operación sin que se dañe la postura.

A coa

Se efectúa encima del camellón o en la oreja del surco, se introduce la coa a una profundidad de 3 cm - 4cm, posteriormente se saca haciendo girar la misma, para que no se derrumbe el hueco abierto y quede tapado con tierra, seguidamente se inserta la postura en forma perpendicular al hueco y se aprisiona con tierra.

En cepellón

Española 4,0 (45 cm³)

Italiana 3,5 (30 cm³)

Española 3,0 (26 cm³)

USA 3,0 (19 cm³)

Se utilizan sustratos orgánicos locales bien descompuesto

Estiércol vacuno

Humus de lombriz

Turba parda de la ciénaga 85% + zeolita cargada (litionita) 15%

Compost vegetal

Epoca

La época de siembra óptima para el tomate es el período comprendido del 20 de octubre al 10 de diciembre. Dada la alta incidencia de Begomovirus en este cultivo, que se registra en el país desde finales de la pasada década, se elaboró una "Estrategia Nacional de Manejo Integrado" que deberá ser actualizada anualmente en cada provincia, ella comprende la definición de las épocas o períodos de siembra para cada territorio de peso en la producción de tomate dentro de la misma, en función de la variedad a emplear y la siembra en bloques. Esto deberá hacerse con anterioridad al inicio de la campaña.

Marcos de siembra.

Marcos de siembra por variedad.

Tipo de crecimiento	Variedad	Marcos (m)	Plantas/ha
Determinado compacto	Campbell 28	1,30 + 0,30 x 0,25 1,40 x 0,20	50 000
Determinado intermedio	Nova I	1,30 + 0,30 x 0,30 1,40 x 0,20	41600 35700
Determinado abierto	HC 38-80	1,40 x 0,20	35700
Indeterminado	CC-2781	1,40 x 0,25 - 0,30	28500 a 23800
Tipos placeros		1,60 x 0,25 - 0,30	23800 a 25000

Riego.

Evapotranspiración real del tomate

La evapotranspiración real del tomate, a partir del trasplante en las condiciones de Cuba, oscila entre 300 y 400 mm, dependiendo del clima. Los valores diarios máximos (4,0 - 4,5 mm/día) se obtienen en la fase de floración - fructificación y los mínimos (1,0 - 1,5 mm/día) en la de desarrollo vegetativo.

La norma parcial neta de riego, se calcula a partir de las propiedades hidrofísicas del suelo, el límite productivo (L_p) y la capa de suelo a humedecer (h). La profundidad de humedecimiento a utilizar para el cálculo de la norma varía en dependencia del desarrollo del sistema radicular. En la etapa de siembra o trasplante a inicio de floración se usará 0,30 m y desde aquí hasta finalizar el ciclo 0,40 m.

Régimen de riego para trasplante.

Por aniego

Según el sistema de trasplante a emplear se puede dar un riego de reserva o mine para trasplantar posteriormente (en mata) o correr una lámina de agua por los surcos para trasplantar al dedo en la zona mojada en el costado del surco; al día siguiente del trasplante se da otro riego de "vivo", para asegurar que las posturas prendan a los 2-3 días siguientes se da un riego nuevamente (de aseguramiento), posteriormente se riega cada 4-5 días hasta los 15-20 días del trasplante y finalmente se mantienen los mismos cada 7-10 días hasta el final del ciclo.

Por aspersión.

Suelos ligeros

Etapas de plantación	Ciclo en días	Norma parcial (n)	Intervalo de riego
Establecimiento	0-10	200-250	2-3
Desarrollo	11-20	125-200	5-7
Floración y fructificación.	21-70	200-250	5-7
Maduración y cosecha	71-100	200-250	8-10

Suelos medios

Establecimiento	0-10	175-255	3-4
Desarrollo	11-20	235-290	6-8
Floración y fructificación.	21-70	235-290	6-8
Maduración y cosecha	71-100	140-175	10-15

Suelos pesados

Establecimiento	0-10	175-225	4-5
Desarrollo	11-20	225-290	8-10
Floración y fructificación.	21-70	235-290	8-10
Maduración y cosecha	71-100	140-175	12-15

Atenciones culturales.

Las plantaciones deben mantenerse limpias de malezas durante su período vegetativo, para ello se realizarán labores de cultivo, escardas, etc.

La capa superficial del suelo debe mantenerse bien suelta, sobre todo si el suelo en cuestión forma costra; para ello se realizarán operaciones de cultivo con tiller KPN o similar.

La labor de siembra es muy importante y se realizará después del “vivo” y antes de 5 días del trasplante. Se efectuará un riego antes y después de la misma.

En la siembra de trasplante la labor de “tape de palo” se efectuará antes de los 7 días posteriores al trasplante, con el cultivador, en las provincias en que se disponga, o con bueyes. Esta actividad se complementa con el cultivo manual con guataca. Dicha labor es fundamental al buen desarrollo de la plantación.

Manejo integrado de plagas.

Actualmente el obstáculo principal para obtener buenas producciones de tomate en Mesoamérica y el Caribe, lo constituyen los Begomovirus, cuyo control está basado en el Manejo Integrado de Plagas dirigido tanto al virus como al cultivo y al vector (complejo Bemisia) con un enfoque de interferencia, repelencia y distracción, más que de mortalidad.

De aquí la importancia de cumplir las medidas trazadas, en la época de semillero y en la de plantación, en la estrategia elaborada por la Dirección General de Sanidad Vegetal al respecto, que está dirigida a hacer retardar el arribo de la enfermedad a la planta, teniendo en cuenta que el tomate presenta un período crítico constituido por las siete primeras semanas, que de presentarse la enfermedad en el mismo sus consecuencias serían graves; medias, si ésta aparece entre la octava y novena semana y leves, luego de la misma.

En esta estrategia influye el monitoreo sistemático, la lucha genética, el combate cultural, el control con productos biológicos, químicos y no convencionales así como el combate legal.

Control de plagas y enfermedades.

Para su control se utilizarán los productos comprendidos en el listado vigente de productos recomendados en la Estrategia de Protección Fitosanitaria del tomate.

Insecticidas

Azufre 80% PH
Bi - 58 38% EC
Carbaryl 85% PH
Cipermetrina 10% EC
Confidor 70% LS
Dicofol 18,5% EC
Dipterex 80% PH
Gaucho 70% WS
Karate 2,5% PH
M Parathion 50% PH
Tamaron 60% EC
Methomyl 20% EC
Thiodan 50% PH

Fungicidas

Folicur 25% EC
Mancozeb 80% PH
Maneb 80% PH
Oxicloruro de Cobre 50% PH
Ridomil M 72% PH
Score 25% EC
Zineb 75% PH
Fundasol 50% PH
Bronco

Herbicidas

Sencor 70% PH
Treflan 48% EC

Cosecha y postcosecha.

Será necesario trabajar intensamente para eliminar las causas que provocan altas pérdidas del rendimiento en el momento de la cosecha del tomate.

El método a seguir en la recolección es el de presionar el tallo con la punta del dedo pulgar contra el índice, haciendo un pequeño movimiento hacia ambos lados y cuidando de no tirar de las ramas, ya que ello dañaría las plantas y se podrían caer los frutos no están aún de recolección : Los mismos pueden recogerse en cestas o en cubos y luego depositarlos en cajas ; se echará una cantidad tal que no ejerza mucha presión de unas sobre otras, con el fin de que no se dañen.

El tomate se recogerá, en función de su destino, en diferentes estados de maduración.

Verde hecho : Tienen un tamaño adecuado, el calor comienza a cambiar hacia el verde blancuzo, fundamentalmente, el ápice del fruto. Estos frutos adquieren buen calor cuando maduran.

Pintoneado : En estado de maduración, el color comienza a cambiar hacia el rosado en la parte inferior del fruto.

Pintón : La mayor de la superficie del fruto, es roja o amarillo-rojiza.

Maduro : El color del fruto ya es rojo, la textura es suave y la pulpa que rodea las semillas es gelatinosa.

En las variedades para industria, el 70% de los frutos deben estar maduros, antes del inicio de la cosecha.

BIBLIOGRAFIA

- Casanova, A. 1997. Producción de posturas en cepellones. Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana ODimitrova". La Habana. Cuba.
- FAO, 1996. Production Year
- .Sarita, V. 1991. Cultivo del tomate. En cultivo de hortalizas en trópicos y subtrópicos. República Dominicana. Ed. Corripio p. 33-113.