

CULTIVO DE TOMATE (para consumo en fresco).

1.- INTRODUCCIÓN

El tomate es una hortaliza de origen sudamericano, fundamentalmente de la región cercana a la costa entre Ecuador y Chile, aunque parece ser que fue en México donde se domesticó. Se introdujo e Europa a partir del siglo XVI. Esta y otras especies próximas se encuentran todavía en estado salvaje en ciertos países y tienen una especial importancia en la incorporación de resistencias a agentes bióticos y abióticos en las variedades actualmente cultivadas.

Su alto valor nutritivo, rico en vitaminas y otros compuestos con carácter antioxidante, la hacen una especie ampliamente consumida a escala mundial, con una producción cercana a las 90.000.000 t, superando la producción de bananas naranjas y uvas. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio. Además se trata de una hortaliza en la que continuamente están apareciendo nuevas variedades, tipos y modalidades de comercialización en el mercado (cherry, cocktail, ramillete...), incrementando por tanto sus posibilidades de consumo. Este es especialmente relevante en los países mediterráneos, donde se llegan a consumir hasta 30 y 40 kilos por persona y año en Italia y España, respectivamente. Este gran consumo es debido tanto al empleo en fresco de esta hortaliza como a sus múltiples aplicaciones en la industria conservera en forma de frutos enteros o troceados, zumos, salsas, etc., donde se destina aproximadamente el 40 % de la producción de tomate nacional.

La superficie nacional de tomate en fresco ronda las 60.000 ha. Del total de la superficie, aproximadamente 15.000 ha. son producidas en condiciones protegidas, centradas en las provincias de Almería, Murcia y Alicante, e Islas Canarias. En la Región de Murcia existen unas 4.500 ha. de cultivo, la mitad de las mismas se cultivan en condiciones protegidas, tanto bajo invernadero como bajo malla. La producción nacional ronda las 3.600.000 t, y 540.000 t, de producción a la Región de Murcia.

Una parte importante de la producción nacional, 950.000 t, se destina a la exportación. Esta está dirigida sobre todo a países comunitarios, destacando Reino Unido, Holanda, Francia y Alemania. La exportación está centrada en los periodos improductivos de los países de origen, esto es, desde mediados de otoño hasta principios de verano, gracias a la bondad climática de las zonas de producción. La Región de Murcia destina a la exportación 275.000 t, anuales, suministrando este producto a las principales cadenas de supermercados de los países antes mencionados.

2. DESCRIPCION BOTÁNICA

El tomate pertenece a la familia de las Solanáceas y su nombre científico es *Lycopersicon esculentum*. Aunque es una planta que en su hábitat natural tiene carácter perenne, se cultiva como,anual.

Su sistema radicular es potente con una profunda raíz principal y numerosas secundarias. Además emite con bastante facilidad raíces adventicias en el tallo cuando entra en contacto con el suelo.

Su tallo es anguloso, cubierto con pelos glandulares. En las primeras etapas de crecimiento tiene un porte erguido, para luego volverse rastrero debido al peso de la planta. Se pueden encontrar dos tipos de crecimiento en el tallo según los cultivares empleados. Los de crecimiento determinado son aquellos que una vez emitidos un número determinado de ramilletes florales, la planta emite un último ramillete floral y el crecimiento de la planta finaliza. La mayoría de los cultivares empleados en la producción de tomate de industria tiene ese tipo de crecimiento. Las plantas de crecimiento indeterminado continuamente están emitiendo ramilletes florales y su cultivo solo acaba por decisión del productor. Los ramilletes florales suelen aparecer cada tres hojas formadas. La planta de tomate se ramifica en su crecimiento, emitiendo tallos secundarios en las axilas de las hojas, siendo la tarea de la poda de los tallos una práctica común en el cultivo entutorado de tomate.

Las hojas son alternas e imparipinnadas, conteniendo de 7 a 9 folios, e igualmente están cubiertas con pelos glandulares.

La floración es en forma de racimos simples o ramificados, conteniendo en la mayoría de cultivares entre 3 y 10 flores, aunque en los tomates tipo cherry el número de flores es bastante superior. El fruto es una baya globosa o periforme, liso o acostillado, rojo en la mayoría de cultivares en madurez. El diámetro de los frutos oscila entre 2 y 16 cm. En el interior de los mismos se encuentran las semillas que son grises, en forma de disco y con vellosidades.



3. CLIMA Y SUELO

Clima

El tomate es una planta que se adapta a una gran variedad de climas, con la sola excepción de aquellas en que se producen heladas, puesto que resulta sensible a éste fenómeno.

La temperatura influye en todas las funciones vitales de la planta, como son la transpiración, fotosíntesis, germinación etc.

Para el tomate las temperaturas optimas según el ciclo y estado de vida son las expuestas en cuadro nº 1.

La humedad influye sobre el crecimiento de los tejidos, transpiración, fecundación de flores y desarrollo de las enfermedades criptogómicas, la humedad relativa, optima para el cultivo oscila entre el 70-80 %, mientras que para asegurar una optima fecundación hay que disminuir a valores comprendidos entre 55-60 %.

La luminosidad tiene una gran influencia tanto en la fotosíntesis como el fotoperiodo, crecimiento de los tejidos, floración y maduración de los frutos.

Suelo

El tomate es una planta exigente en suelos, creciendo en las más variedades condiciones, aunque prefiere los suelos profundos y con buen drenaje, su sistema radicular poco profundo le permite adaptarse a los suelos pobres y de poca profundidad, pero con buen drenaje.

El pH. Ideal es el más próximo a la neutralidad, aunque se cultiva sin excesivos problemas en terrenos con pH. algo elevados y así mismo resiste condiciones de una cierta acidez mínima de pH-5.

La salinidad del suelo puede influir en la disminución del tamaño del fruto y por consiguiente en la producción final. El tomate es una planta bastante tolerante a la salinidad, según experiencias y ensayos de varios investigadores, indican que una conductividad de 4 mS/cm. a 25°C, hace decrecer el rendimiento de un 10 % sobre la productividad normal.

El sometimiento de una plantación de tomates a riesgos con agua salina mejora el sabor de los frutos, incrementando su contenido en sólidos solubles y azúcares, pero los rendimientos y el tamaño medio de los frutos disminuyen.

Cuadro n° 1

Temperaturas críticas del tomate

Se hiela la planta.....	- 2° C
Se para el desarrollo.....	10 a 12° C
Mayor desarrollo.....	20 a 24° C
Germinación {Mínima.....	15° C
{Óptima.....	25 a 30° C
{Máxima.....	35° C
Nascencia.....	18° C
Primeras hojas.....	12° C
Desarrollo Flores {Noche.....	13 a 17° C
{Día.....	20 a 23° C
Cuaje {Noche.....	14 a 17° C
{Día.....	20 a 25° C
Maduración del fruto {Rojo.....	15 a 22° C
{Amarillo.....	Más de 30° C
Temperatura del suelo {Mínima.....	12° C
{Ótima.....	20 a 24° C
{Máxima.....	34° C

4. INFRAESTRUCTURA DE CULTIVO **(Tipo de invernaderos y protecciones)**

Aunque existen varios tipos de invernaderos instalados en la Comarca, los más empleados son de tipo parral a dos aguas.

Como soporte, se venía empleando la estructura de madera y tubo metálico y alambre galvanizado. Actualmente, las nuevas instalaciones de invernaderos tienden hacia el montaje de estructuras metálicas, generalmente, tubo galvanizado y alambre. Es normal general instalar un doble techo para facilitar el entutorado de las plantas de tomate. La cinta de entutorado que sostiene a la planta, se ata a estos alambres, que se colocan a una altura de 2'2 a 2'25 m. del suelo. Estos invernaderos suelen tener una altura en cumbre de 3'5 a 4 m. Los módulos suelen oscilar de 3.000 a 5.000 m². de superficie.

El plástico empleado como cubierta, comúnmente, es lámina de polietileno de 720 galgas (180 micras) térmico, de 800 galgas (200 micras) térmico, de dos años de duración de color blanco, generalmente.

Protecciones de malla.

Estructura: Generalmente, se emplea tubo metálico y alambre. Como soporte se utiliza tubo de 60 Ø m.m. y en los esquineros de 90 Ø m.m. y alambre galvanizado de 2 m.m. y 1'6 m.m. para banda. En techo, maromas de alambre del nº 4, colocadas transversalmente sobre los puntales (tubos) zigzagueando, cerco con doble trenza de 3 hilos de alambre de 3 m.m. y alambre para sujeción de malla y doble techo de 3 m.m. La malla para cubierta y bandas más empleadas son de polietileno y polipropileno de 5 x 5 hilos por centímetro y 2'89 de porometría (mm² de orificio), cinco años de duración, alturas 2'50 metros en bandas y 4 metros en lomera.

5.- SEMILLEROS

La obtención de planta de tomate se realiza en Semilleros Comerciales de la Comarca, para los agricultores a nivel de explotaciones individuales, y las empresas y cooperativas, disponen en general de sus propios semilleros para la producción de planta de tomate.

Los Semilleros se realizan en protecciones de invernaderos y mallas, siempre en recintos protegidos y cerrados. La producción de planta se hace en bandejas de poliestireno expandido, de 150 alveolos de forma de tronco de pirámide invertida, de 4 x 4 centímetros de hueco en la parte superior, se utiliza como sustrato la mezcla de turba y perlita. La siembra se realiza con sembradoras automáticas; y el riego con micro-aspersores aéreos, una vez sembradas las bandejas se llevan a las cámaras de germinación con condiciones climáticas controladas, 21°C de temperatura y 80 % de humedad relativa, manteniéndolas durante cuatro días.

Según el ciclo vegetativo, este proceso ira seguido de un traslado de las bandejas a un recinto más o menos protegido (malla-invernadero), pero siempre cerrado herméticamente.

Las temperaturas del Semillero se mantiene diurna entre 20-25°C y nocturna entre 18-20°C. Para su desarrollo se emplean soluciones nutritivas ricas en fósforo y equilibrias 1-1-1, 1-1-2

5-1.- INJERTO

Esta tecnología también se desarrolla en los Semilleros. Esta técnica se utiliza para soslayar problemáticas fitosanitarias relacionadas con el material vegetal y que en ciertos casos constituyen un factor casi limitante para su cultivo (colapso del tomate).

Como patrones con resistencias a patógenas empleadas actualmente son BEAUFORT, HEMAN, y MASIFORT.

Las variedades a injertar se siembran 15-20 días después que el patrón. Para injertar se decapita el patrón por encima de la 3ª o 4ª hoja, en bisel y se liga a la planta de la variedad con pinza de plástico, el transplante se puede realizar 8 a 10 días después del injerto.

6.- CULTIVO

Transplante en Suelo.

Establecidas los marcos de plantación, y una vez preparad el terreno e instalado el riego por goteo, se da un riego de 10-12 litros por gotero con el fin de humedecer el terreno que va a recibir la planta y formar el bulbo. Ello facilita también la labor de plantar, que se realiza a mano, depositando e introduciendo el cepellón en el terreno en el terreno ya hidratado, este riego se da simultáneamente ala plantación.

Los marcos de plantación actualmente están fijados en 2'50 metros entre líneas o calles y entre líneas oscilan entre 0'40-0'60 metros, (para facilitar el entutorado al doble techo de alambre del invernadero), plantándose 2 plantas por golpe. Con una densidad de plantación de 2 plantas por m². con 0'40 m. entre líneas y 1'33 plantas con 0'60 m. entre líneas, es este caso se podan a dos tallos.

Transplante en sustrato.

Primeramente se humedecen los sustratos, y se transplanta con cepellón en los agujeros que previamente se han practicado en el plástico con un soplete (sustrato arena).

Los marcos de plantación son 2'50 metros entre líneas y 0'30 a 0'40 dentro de la línea, transplantando 2 plantas por golpe. Entutorado igual que en el suelo, densidad de plantación oscila entre 2 a 2'66 plantas por m².

Entutorado y poda.

Entutorado.- Como su nombre indica es el sistema de soporte de la planta, en invernaderos e instalaciones de protecciones de malla, realizándose en dos sistemas, el holandés con hilo vertical y el sistema inglés en V, el sistema en V es el más utilizado en la zona de cultivo de la comarca, cuando los marcos de plantación utilizados son de 2'5 x 0'4 o 0'6 metros, tanto un sistema como otro, consta de un entutorado en alambre que pasa paralelamente a la línea de plantación a una altura de 2'20 a 2'25 metros soportando por las partes de las estructura de las instalaciones, del cual penden los hilos de plástico a los cuales van atadas las plantas.

Poda.- Como se sabe el tomate emite en todas sus axilas brotes, que de no podarse constituirían un gran número de tallos, flores y frutas en una planta con el consiguiente merma de producción y calidad por lo que no hay más remedio que recurrir a la poda.

Cuando se deja un solo tallo, la poda consiste en la eliminación de todos los brotes axilares del tallo principal dejando solamente las hojas y racimos hasta llagar al alambre, (2'20 metros), luego se pueden elegir varias opciones: despuntar a la llegada al alambre y dejar de despuntar y cuelgue creciendo hacia abajo, cuando se quiere precocidad el despunte se hace al llegar la planta al alambre.

Poda a dos tallos.- Consiste en despuntar el tallo principal por encima de la 2ª o 3ª hoja después de la primera inflorescencia, de los brotes que salen de las axilas de

estas hojas se dejan dos tallos guías, debiendo ser hojas opuestas, lo demás se realiza todo igual que en la anterior poda a n tallo.

Entresaques.- Es una labor de cierta importancia para obtener frutas maduras con mayor rapidez, al mismo tiempo que se consigue una mayor eficacia contra plagas y enfermedades.

Es aconsejable entresacar hojas escalonadamente y nunca en gran cantidad, siendo las hojas más bajas las primeras en ser eliminadas y según vayan engordando las frutas de cada ramillete iremos entresacando. Es aconsejable no abusar del entresacado, salvo que interese adelantar la maduración por altos precios de mercado, en este caso se entresacan hojas hasta dejar las frutas en contacto con la luz.

7.- FERTILIZACION

7-1.- En suelo.

La fertilización representa uno de los factores que tiene más influencia en la cantidad y calidad de la producción de tomate. En cultivos intensivos, especialmente bajo condiciones protegidas, las aportaciones de fertilizantes suelen reforzarse bastante con el fin de incrementar las cosechas, corriendo el riesgo de salinización del terreno. Frente a la alternativa de una aportación tradicional de fertilizantes, se está poniendo en los últimos años una aportación continuada de los mismos por medio de los sistemas de fertirrigación, con una distribución equilibrada de los elementos minerales en función del estado de desarrollo de la planta.

En el primer caso, se combina una aportación de fondo con una fertilización de cobertura equivalente a las extracciones estimadas de cultivo según la producción de frutos. El abonado de fondo suele comprender la aplicación de un abono orgánico con la principal finalidad de mejorar el contenido de materia orgánica en el suelo (2'5 a 3 %) a una dosis en función del análisis del suelo entre 20 y 60 t/ha. de estiércol hecho. Esta aportación se completa con la adición de NPK mineral de forma localizada de:

- Sulfato Amónico: 200-400 kg/ha.
- Superfosfato de cal: 500-800 kg/ha.
- Sulfato potásico: 200-400 kg/ha.

Las cantidades de aportar en la fertilización de cobertura dependerán de la duración del ciclo de cultivo y especialmente de la producción esperada. Así para un ciclo de cultivo de siete meses, con siete a nueve racimos en producción y para unos rendimientos de 120.000 a 150.000 kg/ha. las cantidades a aportar serían las siguientes: 500 kg/ha. de N, 200 kg/ha. de $P^2 O^5$ y 800 kg/ha. de $K^2 O$.

Respecto al abonado en cobertura exponemos a continuación el que nosotros aconsejamos, para transplantes de 1ª y 2ª quincena de Octubre, cultivo en suelo natural.

Fertilización (fertirrigación) por 10.000 m² de superficie:

MES	ABONO COMERCIAL	KG/HA. (10.000 M²)
Noviembre	Fosfato monoamónico	11.250
	Nitrato amónico	5.000
Diciembre	Fosfato monoamónico	25'00
	Nitrato potásico	45'00
	Nitrato amónico	5'00
	Nitrato Cálcico	20'00
Enero	Fosfato monoamónico	50
	Nitrato potásico	140
	Nitrato amónico	30
	Nitrato Cálcico	100
	Magnesio	70
Febrero	Fosfato monoamónico	100
	Nitrato potásico	270
	Nitrato amónico	60
	Nitrato Cálcico	100
	Magnesio	90
Marzo	Fosfato monoamónico	60
	Nitrato potásico	410
	Nitrato amónico	150
	Nitrato Cálcico	100
	Magnesio	80
Abril	Fosfato monoamónico	45
	Nitrato potásico	410
	Nitrato amónico	180
	Nitrato Cálcico	100
	Magnesio	50
Mayo	Nitrato potásico	410
	Nitrato amónico	180
	Nitrato Cálcico	80
	Magnesio	25

NOTA: Para calcular la dosis de abonado comercial a aportar al riego, dividimos las dosis de abonado de cada mes por el número de riegos que se den. Teniendo en cuenta de no pasarse de 2 gramos de la mezcla de abonos por litro de agua de riego.

La aplicación de los fertilizantes, en el cultivo del tomate se realiza aportando al principio del cultivo Fósforo y Nitrógeno y, después del cuajado del 2º ramillete, se inicia la aportación de potasa. Una vez que la planta ha alcanzado el pleno desarrollo se reducen las aportaciones de Fósforo hasta suprimirlo, continuando con las aportaciones de Nitrógeno y Potasa hasta finalizar el cultivo.

Cuando se presenten anomalías en las plantas recurrir al análisis foliar para comprobar el contenido de nutrientes de las hojas, y en base al análisis corregir el programa de abonado.

Los nutrientes en el análisis de hoja vienen expresados los macro-nutrientes en tanto por ciento y los micronutrientes en partes por millón (ppm).

ELEMENTO	ADECUADOS	DEFICIENTES
NITROGENO (N) %	3.5-5.0	< 2.4
FOSFORO (P) %	0.35-0.75	< 0.2
POTASIO (K) %	3.5-5.5	< 2.5
CALCIO (Ca) %	2.0-4.0	< 1.0
MAGNESIO (Mg) %	0.35-0.8	< 0.3
HIERRO (Fe) (p.p.m)	80-200	< 60
MANGANESO (Mn) (p.p.m.)	100-300	< 25
COBRE (Cu) (p.p.m.)	10-20	< 4
ZING (Zn) (p.p.m.)	35-100	< 20
BORO (B) (p.p.m.)	30-80	< 25

7-2.- RIEGOS

El sistema de riego en el cultivo de tomate, es de riego por goteo, “fertirrigación”, en un 99 % de la superficie de cultivo en la Comarca. Los equipos de riego por goteo que se instalan en la actualidad están siendo bastante tecnificados en general, con cabezales automatizados, bombas dosificadoras de fertilizantes, tanques de abonos por separado, sistema de filtrado, etc. Los goteros suelen ser interlíneas y otros sistemas. También se cuenta con ayudas de tensiómetros y tanques evaporímetros, con los que se pueden llegar a conocer las necesidades de riego en cada momento, aunque, el riego se practica más por sintomatología de la planta observada por el agricultor.

En condiciones salinas es necesario aumentar el riego en su frecuencia diaria y elevar la dosis de riego en un 10-15 % dependiendo de la salinidad del agua para mantener productividad.

Entre el transplante y la aparición del primer ramillete los riegos son escasos.

Después del cuajado del primer ramillete se va aumentando hasta llegar al máximo y la planta se ha desarrollado dos metros, y tiene cuatro o cinco ramilletes formados.

Los riegos se aplican a diario en épocas de calor, y a intervalos de 3-4- días en invierno.

Las dosis de agua de riego son variables, según la evapotranspiración de cada momento. En plantaciones de invierno con transplante en Agosto, los consumos se aproximan a los 2-2'5 litros de agua por m². y día en los meses de otoño-invierno, y aumentan hasta 3'5-4 litros por m². y día en los meses de primavera.

El pH del agua de riego debe mantener en torno 6'6. para evitar precipitadas entre los abonos y la obstrucción de los goteros y así mantener buena uniformidad de riego.

7-3.- FERTILIZACION EN SUSTRATO

Soluciones nutritivas.

Tabla: Solución nutritiva tipo en tomate y composición tipo a mantener en el entorno radicular.

PARAMETROS	SISTEMA ABIERTO	SOLUCION EN RAIZ
CE (dS/m a 25°C)	2'6	2'7
pH	5'8	5'8
Bicarbonato (mMol/l.)	0'5	< 1'2
Nitratos	13'0	21'0
Amonio	0'5	0'0
Fosfatos	2'0	1'2
Potasio	9'5	8'0
Calcio	7'0	12'0
Magnesio	3'0	5'5
Sulfatos	6'0	9'0
Sodio	-	< 12
Cloro	-	< 16
Hierro (ppm)	1	1'5
Manganeso (ppm)	0'6	0'5
Zinc (ppm)	0'3	0'5
Boro (ppm)	0'4	0'7
Cobre (ppm)	0'05	0'05
Molibdeno (ppm)	0'05	0'05

En cuanto a la aportación de micorelementos a efectos prácticos suelen utilizarse productos comerciales denominados complejos de micronutrientes que traen los seis elementos en proporciones parecidas a las que se ha hecho referencia. Uno de los más empleados es el NUTREL.C a la dosis de 2 a 3 Kg. por cada 1.000 litros de solución madre concentrada cien veces.

Manejo de las soluciones nutritivas y riego.

El pH de la solución nutritiva será de 5'5 a 6' y la conductividad de 2 a 4 dS/m.

Los bicarbonatos en condiciones altas en el agua presentan problemas para el ajuste de las soluciones, y se han de reducir empleando ácido nítrico o fosfórico para obtener un pH aproximado de 5'5 a 6. El amonio se utiliza a concentraciones de 0'5 mMol/L en la solución nutritiva, dosis más elevadas pueden producir queaduras en las hojas de las plantas de tomate.

A las soluciones nutritivas concentradas se les suele denominar soluciones madres. Para contener estas soluciones se pueden utilizar distinto número de tanques.

Para la fertigración del tomate en general empleamos tres tanques en las que se diluyen los abonos a concentraciones del 10 % para evitar precipitaciones.

Tanque A.- Se incorporan los micronutrientes y Nitrato de Cal, pero los micronutrientes se añadirán antes que el nitrato de cal, previamente a la incorporación de los nutrientes el agua del tanque debe acidularse a pH 5'8 con el objeto de evitar degradaciones.

Tanque B.- Se emplea para los fertilizantes fosforados (Ácido Fosfórico), y el Nitrato Potásico.

Tanque C.- Se usa para el Ácido Nítrico como regulador del pH de la solución nutritiva.

Los fertilizantes deben repartirse proporcionalmente entre los distintos tanques, de forma que todos tengan un peso parecido, la forma de operar es: rellenarlos hasta su mitad con agua, aportar los ácidos, aportar los abonos y terminar de llenar los tanques con agua.

La frecuencia de la irrigación se controla por el Solarímetro o por bandeja de demanda, normalmente el primer riego empieza una o dos horas después de la salida del Sol y el último se efectúa una hora antes de la puesta del mismo (conviene que el sustrato tenga tiempo de drenar antes de puesta de Sol). Los riegos son de alta frecuencia y cortos en duración, el número de riegos varía según las radiaciones y las épocas (tendencia a duraciones de riego 10-12 minutos y menor número de riegos).

La conductividad de la solución drenada no debe superar en general 1'5 mS/ cm, sobre la conductividad de la solución en piqueta (gotero), en caso de ser superior debe incrementarse los riegos, con radiaciones altas (verano-otoño) la conductividad de la solución drenada debe mantenerse solo a 1 mS/cm.

Drenajes: Con temperaturas altas mayor cantidad de agua en drenaje y por consiguiente menor conductividad. Todo lo contrario ocurre con temperaturas bajas (invierno), menor cantidad de agua en drenaje y mayor conductividad.

En verano se llegan hasta el 50 % agua en drenaje con respecto al agua empleada en irrigación, con temperaturas medias al agua de drenaje oscila entre un 25 a 30 % del agua empleada. La conductividad y el pH del agua de drenaje se debe muestrear y medir a pie de parcela mínimo dos veces por semana. En lana de roca estas mediciones conviene hacerlo a diario en los meses más calurosos. En lana controlar la solución diariamente de la tabla, el pH y conductividad eléctrica.

Periódicamente (cada 3-4 semanas) se enviarán muestras de agua de drenaje a un laboratorio para que sean analizados todos los iones. La información proporcionada por el análisis y controlada con la composición iónica de la solución nutritiva aportada al cultivo, debe servir para realizar las correcciones o ajustes oportunos.

8.- REGULACION DEL CUAJE

El tomate es la hortaliza que más problemas presenta para su ponilización, sobre todo, en cultivo de invierno. Para corregir en lo posible las dificultades de polinización,

se recurren a varios métodos para hacer llegar el polen al estigma de la flor para facilitar la polinización y el cuajado del fruto.

El método más elemental es el sacudir los alambres de entutorado con un vibrador mecánico para hacer circular al polen, agitación de las flores con un pulverizador neumático trabajando en vacío.

Las condiciones ambientales óptimas para el cuaje son: día, 20-25°C; noche, 14-17°C; y humedad relativa 55-60 %. Cuando la temperatura de la noche baja por debajo de 12°C, hay que recurrir al empleo de fitohormonas para el cuajado del tomate, si no se verá disminuida la producción.

En la Comarca se ha venido utilizando, principalmente HIDROXI-MACPA SAL SODICA (2 HIDROXIMETIL 4-CLORO FENOXIACETICO SODICO), nombre comercial "Trylone", compulverización directa al ramillete floral exclusivamente, procurando no mojar el resto de la planta y evitando hacer más de una pulverización por ramillete. Realizada la primera aplicación, habrá que repetirla cada seis u ocho días. La dosis que se utilizan son 2 a 6 cc/litro de agua en cultivo al aire libre, y de 1 a 15 cc/litro de agua en cultivo en invernadero.

Debido a que la pulverización hay que hacerla con pulverizadores de mano, encarece los gastos de cultivo por la mucha mano de obra que es necesaria para realizar esta labor.

Actualmente, el fitorregulador que más se emplea en la regulación del cuaje del tomate es ANOA-AMIDA 2'5 % + 4CPA 0'75 %, nombre comercial "Procarpil" en pulverización a los ramilletes florales, en el momento en que empiecen a entreabrirse las primera flores y repetir tratamiento semanalmente conforme van apareciendo los sucesivos ramilletes. Las dosis utilizadas son: Al aire libre, 2-5 cc por litro de agua; en invernadero, 1-4 cc por litro de agua. Este producto es poco fitotóxico y, aunque se moje alguna parte de la planta, no hay problemas de fitotoxicidad. La aplicación del producto es más ligera que con Trylone y, por consiguiente, menor costo en mano de obra.

El gasto de agua (Agua + hormona), varía según épocas y estado fenológico del cultivo, oscilando entre 70-80 litros/ha. aproximadamente.

Otro sistema que se ha introducido más recientemente para la regulación del cuaje del tomate es el de la polinización biológica en invernadero y cultivo protegido por malla, mediante un abejorro "Bombus terrestris". Los abejorros los suministran en una colmena protegido por una caja de cartón. Las colmenas se colocan en un lugar del cultivo bien visible, distribuidas a lo largo del pasillo central, y colocadas horizontalmente en un lugar sólido, seco y sombreado. La puerta de la colmena puede abrirse a las pocas horas de haber sido colocada, recomendándose cerrar las aberturas de las mallas y sistema de ventilación de invernadero durante las primeras horas de vuelo de los abejorros.

Para hacer tratamientos con productos pesticidas hay que retirar las colmenas y volver a instalar pasado un tiempo. Las casas comerciales de los abejorros facilitan al agricultor relación de los productos pesticidas que pueden emplearse, y los menos

nocivos para los abejorros. La cantidad de colmenas a instalar por hectárea variará según ciclo de cultivo. En la primera instalación se colocan 4 colmenas., a la 6ª semana se instalan 2 colmenas más, a la 8ª semana otras dos y, posteriormente, se instala una colmena cada dos semanas.

La tendencia es cada vez más hacia la polinización biológica por parte de las explotaciones de cultivo de tomate, por tener ciertas ventajas en cuanto al ahorro de mano de obra en las labores de polinización de frutos de mayor calidad.

9.- MATERIAL VEGETAL

(Clasificación por variedades o grupos)

Dado el elevadísimo número de variedades que existen, resulta bastante complicado el clasificarlas exactamente por grupos, y realmente no existen normas fijas para poder hacerlo. De todas maneras, vamos a intentarlo de la manera más sencilla posible.

Por el porte de la planta

Podemos distinguir dos grupos:

- a) Plantas de crecimiento determinado.- Son las que florecen un determinado número de ramilletes (6 a 8 generalmente), perdiendo después automáticamente la “copa”, y finalizando por tanto su crecimiento.
- b) Plantas de crecimiento indeterminado.- Son las que consiguen creciendo indefinidamente mientras no se les corte la “copa”. A este grupo pertenecen prácticamente todas las variedades que cultivamos en la zona.

Por la forma de los frutos

Tipo Grueso-Pinton.- Son los clásicos tomates gordos, cultivados generalmente como tomate de ensalada.

Algunas de estas variedades son Alcudia, Victorio, Rambo, Xenon, Kastalia, Emilio, REFERTY etc.

Tipo Marmanede.- En este grupo hay variedades tanto de crecimiento determinado, como indeterminado. Los frutos suelen ser achatados, muy acostillados, con varios lóculos, y a veces con hombros muy marcados.

Dentro de este grupo tenemos las famosas Marmande RAF, Marmande Claudia y Muchamiel, entre otras.

Tipo Moneymaker.- Son las que comúnmente llamamos tipo “canario”. Existen multitud de variedades. Los frutos son generalmente redondos, lisos, sin hombros, con 2-3 lóculos.

Algunas de las variedades más actuales de este tipo son: Durinta, Havana, Margot, Kelly, Tarantino, Isa etc.

Tipo “ramillete”.- Aunque hay muchas variedades que debido a su buena calidad se están utilizando en determinados momentos para ramillete, las características fundamentales de las variedades de este grupo son las de tener una floración uniforme, para el cuaje casi simultáneo de todos los tomates del ramillete, y una formación muy característica del mismo, en forma de “raspa” o espina de pescado.

Entre las numerosas variedades existentes en el mercado, podemos citar Tatiana, Pablo, Mónica, Premiunn, Thomas, Ikra, Filon, Durinta, Portela, Pienza etc.

Tipo cereza o “cherry”.- Planta de crecimiento indeterminado, vigorosas, con muchos frutos por ramillete, de 15 hasta 50 o más en algunas variedades, con peso por fruto entre 10 y 30 gramos.

Algunas variedades de este grupo son: Mickey, Evita, Chello, etc.

Tipo “larga vida” o Long Shelf Life.- En este grupo de variedades, además de las habituales resistencias a distintas enfermedades, se suma la característica de la larga conservación del fruto después de recolectado, incluso sin condiciones especiales para su mantenimiento. Ello es debido a la inclusión de uno o dos genes, llamado gen RIN y gen NOR, que retrasan la maduración.

La variedad más conocida de este grupo es sin duda Daniela, aunque también hay otras muchas como Thomas o Izabella, etc.

Tipo “pera”.- Como su propio nombre indica, los frutos de las variedades de este grupo son alargados, recordando la forma de uva de pera, y generalmente están adaptados muy bien para el mercado de la conserva, aunque también hay variedades para fresco.

Resistencias a enfermedades.

La enorme incidencia que tienen las enfermedades en el cultivo del tomate obliga a los mejoradores a seguir incorporando resistencias o tolerancias a los nuevos cultivares. Las primeras resistencias que se introdujeron correspondían a ciertos virus y a enfermedades del suelo como nemátodos, fusariosis o verticilosis. Hoy en día se pueden encontrar cultivares con un mayor número de resistencias o tolerancias, incluyendo además a algunos hongos aéreos, y lo que es más importante, a ciertos virus actualmente muy patógenos, como el virus del bronceado del tomate y el virus de la cuchara, aunque dichos cultivares son ligeramente menos productivos que los cultivares actuales sin resistencia.

La clave para la explicación de dichas resistencias es la siguiente:

A,b,c,d,e	Resistente a Cladosporium, razas A,B,C,D,E
F	Resistente a Fusarium, raza 0
F 2	Resistente a Fusarium, razas 0 y1
Fr	Resistente a Fusarium radidis
N	Resistente a nematodos
P	Resistente al acorchado de la raíz
Pst	Resistente a la bacteria Pseudomonas tomato
S	Resistente al hongo Stemphylium
Si	Resistente al “silvering” “plateado”
Tm	Resistente al virus del mosaico del tabaco
TSWV	Resistente al virus del “bronceado”
TYLCV	Resistente al virus de las hojas en “cuchara”
V	Resistente a Verticilium
Asc	Resistente a Alternaria (pezonera)

9-1.- VARIEDADES

Una enorme labor de investigación se ha desarrollado tratando de responder a la demanda existente, de forma que se han multiplicado las variedades iniciales, hasta ser incontable su número.

Los adelantos genéticos conseguidos son tan importantes que cada año aparecen variedades nuevas que dejan en el olvido a otras surgidas muy pocos años antes.

La expansión de las variedades híbridas de tomate, ha desplazado a todas las variedades autóctonas, (Marmande, Valenciano, Muchamiel, Cuarenteno, etc), de forma que en la actualidad el cultivo de tomate para consumo en fresco se basa en variedades híbridas exclusivamente.

La introducción de los primeros cultivares (variedades) híbridas con resistencias a diversas enfermedades, (plagas, nematodos, y virus); VEMONE, FADANGO, DONBO, RESTINO, DIEGO, fue un logro importante, que marcó el desarrollo del cultivo, completado con la aparición de las variedades de larga vida, tipo DANIELA.

(Relación de variedades de distintos tipos de tomate y casa suministradora).

9-2.- VARIEDADES CON RESISTENCIAS/TOLERANCIAS A VIRUS DE LA CUCHARA. (TYCLV).

<u>VARIEDAD</u>	<u>CASA DE SEMILLAS</u>
ANASTASIA	Semenis
NOELIA	Semenis
EL DIEZ	Semenis
BOLUDO	Semenis
BIRLOQUE	Semenis

KATASIA	Semenis
ENCANTO	Hacera
BABETE	Hacera
TYARA	S.G. Sirgenta
RAFERTY	S.G. Sirgenta
210.584	S.G. Sirgenta
ATILA	RUITER
KAMPALA	Western
EMILIO	Clause
POKER	R. Arnedo
KILLER	S.G. Sirgenta

9-3.-VARIEDADES DE TOMATE (Grueso)

<u>VARIEDAD</u>	<u>CASA DE SEMILLAS</u>
RAMBO	(S.G.)
DANIELA	(HACERA)
RONCARDO ó IZABELA	(ZERAIN)
TESORO	(Ruiter)
ALCUDIO	(S.G.)
SINATRA	(S.G.)
SALVADOR	(S.G.)
XENON	(Clause)
ABIGAIL	(Hacera)
MADRILA	(Ruiter)
GABRIELA	(Hacera)

9-4.- VARIEDADES DE TOMATE (Ramillete)

<u>CULTIVAR</u>	<u>CASA COMERCIAL</u>
DURINTA	(Western SEED)
FARAON	(Western SEED)
RUBI	(Fitó)
FILON	(BRUISMA)
IKRAM	(S y G) Sirgenta
PORTELA	(S y G) Sirgenta
PITENZA	(ENZA ZADEN)
BATHSEBA	(HACERA)
THOMAS	(S y G) Sirgenta
A-001-033 (tolerante a TYLCV)	(S y G) Sirgenta
TIWAY (tolerante a TYLCV)	(SEMINIS)

9-5.- VARIEDADES DE TOMATE DE PERA

<u>VARIEDAD</u>	<u>CASA DE SEMILLAS</u>
OLIVADE	(Gautier)
WAPO	(Hacera)
CENCARA	(Vilmorin)
ALTEZA	(DE Ruitter. Semillas)
ROMANA	(WESTER SEED)
REALEZA (tolerante al TYLCV)	(DE Ruitter)

9-6.- VARIEDADES DE TOMATE RASTRERO (Porte determinado)

<u>VARIEDAD</u>	<u>TOLERANCIAS A VIRUS</u>	<u>CASA DE SEMILLAS</u>
COPO	BRONCEADO	PETOSEED
MARCIAL	NO	PETOSEED
ROMARIO	BRONCEADO	INTERSEMILLAS
RONALDO	BRONCEADO	INTERSEMILLAS
TOLEDO	NO	PETOSEED
36-40	NO	INTERSEMILLAS
95-29	NO	INTERSEMILLAS
36-54	BRONCEADO	HACERA
TINA	NO	PETOSEED

9-7.- VARIEDADES TIPO CEREZA (CHERRY)

<u>VARIEDAD</u>	<u>CASA DE SEMILLAS</u>
Lupita	Ruitter
Katalina	Zerain Iberica
Diamante	Zerain Iberica
Josefina	Hacera

10.-SANIDAD DEL CULTIVO DE TOMATE

PLAGAS MAS PROBLEMATICAS EN LA ACTUALIDAD EN LA COMARCA.

Orugas aéreas.

Englobamos en este apartado varias especies de lepidópteros que atacan a la parte aérea de la planta. Estas orugas son muy polífagas, y causan daños a hojas, tallos y frutos. Estas especies de noctuidos constituyen la principal plaga en el cultivo del tomate. Se trata de *Autographa Gamma*, *Chysodeixis chalcites*, *Spodoptera litoralis*, *Spodoptera exigua*, *Heliothis armiguera*. Los adultos (mariposas de 4 cm. de envergadura) de estas especies, presentan caracteres morfológicos que permiten diferenciarlos con facilidad. Más complicado resulta diferenciar las orugas de las cuatro especies.

Para conocer los inicios de vuelos, se instalan trampas caza mariposas con atrayentes (ceromonas). En cualquier caso, el control de esta plaga parece satisfactorio se desde el inicio de los vuelos contaminantes se realizan aplicaciones de productos insecticidas, alternándolos, Metomilo diversas piretrinas, *Bacillus thuringensis*, y Triclorfon, entre otros.

Los minadores de las hojas o submarino.

Las larvas de varias especies de dípteros son capaces de excavar galerías e irregulares entre las dos epidermis de las hojas del tomate. De ellos, los más difundidos en nuestros cultivos de tomate son *Liriomyza trifoli*, *L. Bryoniae*, *L. Strigata* y *L. huidobrensis*. Los adultos de estas moscas son de reducido tamaño (3 mm de largo), de color gris oscuro, con manchas amarillas en el tórax y en los segmentos abdominales, y alas membranosas grisáceas. Tratamientos con insecticidas a base de CIROMACINA, por vía de riego y foliar, y ABAMECTINA, por vía foliar. Lucha biológica con el depredador auxiliar *Diglyphus isaea* y otros.

Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*).

A la habitual presencia de la primera especie en los tomates de la Comarca, hay que añadir la reciente proliferación de la segunda. Estas dos moscas son, aparentemente, iguales; resultando muy difícil distinguir a simple vista una de otra.

Las diferencias más destacables que pueden observarse con la ayuda de una lupa son: las pupas (último estado larvario), *Trialeurodes* tienen forma regularmente ovoide, son presencia de largas sedas o pelos, mientras que *Bemisia* presenta una forma más irregular y, difícilmente, pueden verse con la lupa unas sedas muy cortas. Las larvas de *Bemisia* (estados anteriores a pupa) suelen ser más aplanadas y amarillentas que las de *Trialeurodes*. En estado adulto, *Bemisia* es algo más pequeña, de envergadura más fina que *Trialeurodes*, y en reposo las alas se pliegan sobre el dorso formando un tejadillo casi rectangular.

La mosca blanca *Bemisia tabaci* es la transmisora del virus del rizado del tomate o virus de las hojas amarillas en cuchara del tomate (TYLCV), y se localiza siempre en la parte sur del invernadero.

Lucha, cierres herméticos de mallas e invernaderos en los primeros estadios de la planta, colocación de trampas cromatópicas amarillas.

Tratamientos químicos. Productos que se emplean: Metomilo, piretrinas, Buprofezin por vía foliar, Imidacloprid por vía de riego y foliar, lucha biológica, los depergadores auxiliares utilizados, *Eretmucerus mundus*, *Macrolophus caliginosus*.

Trips *Frankliniella occidentalis*.

De reciente introducción en la Comarca, 1989 aparcan los primeros focos, sus ataques directos no revisten daños importantes. La puesta se hace patente en los frutos en forma de pequeñas manchas circulares, depreciando los frutos. No sería preocupante esta plaga si no fuera porque es el vector de transmisión del Virus del Bronceado del tomate (TSWV).

Puede atacar a numerosas especies vegetales. Al hecho de su gran polifagia debe su supervivencia y paso de uno a otro cultivo, así como a las hierbas de terrenos no cultivados y márgenes de cultivos y alrededor de invernaderos. Los adultos del “trips” son de tamaño reducido (unos 2 mm de longitud), alargados y presentan coloración variable (marrón oscuro y colores claros en épocas cálidas), y pueden ser arrastrados por el viento.

Para luchar contra el trips *F. occidentalis* se recomiendan algunas prácticas culturales, como eliminación de malas hierbas en las proximidades del cultivo, destrucción del resto de cosecha, tratamiento con espolvoreos de Malathion 8 % de los márgenes de alrededor del cultivo, mallas anti-trips en los invernaderos, y tratamientos químicos con Malathion y Metil-Clorpirifos. Acrinatrín, Formetanato con azúcar, Meliocrab a cultivo. Colocación de trampas cromatópicas azules y barreras contravientos.

Lucha biológica: De forma espontánea, son bastantes los enemigos naturales que actúan reduciendo las poblaciones de trips, al alimentarse de sus larvas. Así, algunos trips del género *Orius*, larvas de *Chrysopa* y algunos ácaros del género *Amblyseius*, pueden ser vistos alimentándose de las larvas del *Frankliniella occidentalis*. La eficacia de estos enemigos naturales es variable, según los cultivos y la época del año. Aunque en ocasiones su intervención es muy estimable, en la mayoría de los casos resulta insuficiente para un control satisfactorio.

Ácaro del bronceado (*Aculops vasates*) *Iycopersici* (destructor).

Se trata de un eriófido de tamaño reducido, casi microscópico de cuerpo vermiforme, alargado de color blanco amarillento, de lentos movimientos y cortos desplazamientos. Los huevos son semiesféricos, las larvas semejan mucho a los adultos, aunque de menor tamaño y coloración blanca transparente. Lucha química. Azufre, Bromopropilato, Abamectina, conviene hacer tratamientos localizados sobre los primeros focos.

Araña roja (*Tetranychus urticae*).

El tomate, como multitud de cultivos herbáceos y arbóreos, es parasitado por este ácaro polífago.

Los adultos son, cuando jóvenes de color amarillo verdoso, con manchas laterales sobre el dorso. A medida que envejecen se tornan rojizos y las manchas se oscurecen más. Las hembras son elípticas y ovoides los machos. Aquellas tejen telas en los órganos que colonizan, bajo las cuales se protegen los estados de desarrollo. Las larvas y ninfas semejan mucho al adulto, aunque las primeras son hexápodos. Los huevos son esféricos, hialinos al principio y de coloración rojiza cuando se acerca la eclosión.

El viento es el principal diseminador de la plaga y muchas malas hierbas los principales reservorios naturales, Las poblaciones en los tomates con máximas en el verano y en el otoño; aunque en los invernaderos se pueden alcanzar niveles elevados ya en primavera.

Lucha química, Azufres, Hexatiazox, Fembitestan, Abamectina, con tratamientos conjuntos contra *Liriomyza*. Lucha biológica con otros ácaros auxiliares, *Phytoseiulus persimilis* y *Amblyseius californicus*.

Enfermedades más problemáticas actualmente en el cultivo del tomate en la Comarca.

***Fusarium oxysporum fsp radicis Lycopersici*.**

Es una nueva especialidad de *Fusarium oxysporum*. Es la causa de esta relativa nueva enfermedad del tomate. Este *Fusarium* es un hongo peligroso. A pesar de no invadir el sistema vascular del hospedante, se introduce en los sustratos hortícolas. Su capacidad reproductiva es rápida en suelos y sustratos.

Se realizan desinfecciones con Bromuro de Metilo pero, la eficacia y duración de este tratamiento es bastante corta porque, el hongo recoloniza muy rápidamente los suelos desinfectados. Para su lucha eficaz hay que buscar variedades con resistencias genéticas.

***Rhizoctonia solani*.**

Es un hongo polífago que actúa esencialmente en los semilleros y, el principal problema lo presenta en el transplante del cultivo.

En un muestreo de análisis de suelo realizado en la zona productora de tomate de la Comarca, más del 80 % de las muestras está presente el *Rhizoctonia solani* y *Fusarium oxysporum*.

Lucha: Tratamientos dirigidos al suelo, con productos como: Trotix (Pencicuron), Terraclor (Qintoceno) y Rovral (Iprodiona), entre otros, dan buenos resultados.

Oidium.

El agente causal de esta enfermedad es el hongo *Leveillula taurica* (odiosporis taurica). En la actualidad, el tomate también ha sido atacado por otras especies: *Erysiphe cichoracearum* y *Erysiphe polygoni*, que tiene un crecimiento superficial sobre los tejidos, mientras que *Leveillula taurica* penetra más profundamente.

Las “odiosis” están creando problemas en los últimos años en el cultivo de tomates, debido a la creación de resistencias por el hongo a los productos de tratamientos por ser casi todos los antioidios de la misma familia. Tratamientos químicos con Azufre, Fenarimol, Naurimol.

La podredumbre gris (Botrytis cinerea).

Es una enfermedad que ataca a las hojas, flores, frutos y tronco. Se produce si hay heridas importantes en el tallo, por poda, accidentes o estrangulamiento de los hilos del entutorado. Esta es la principal vía de penetración. Se propaga a través de la lluvia, el viento y de las corrientes de aire, bajo las cubiertas de los invernaderos. Las condiciones ambientales favorables para su desarrollo son las temperaturas suaves (15°-20° C) y altas humedades.

Las medidas preventivas para luchar contra la enfermedad son: una buena ventilación del invernadero, evitar goteros y sacar resos de poda a tiempo.

Tratamientos químicos: Benomilo, Metil-Tiofanato, Procimidona, Iprodiona.

Mildiu.

La causa de esta micosis es el hongo *Phytophthora infestans*, conocido por las terribles epidemias que produjo en los patatales europeos durante décadas. Sus manchas negruzcas en hojas y tallos pueden alcanzar a los frutos.

La enfermedad es endémica, y se constituye en epidemia bajo condiciones ambientales concretas: largos períodos de humedad relativa elevada y temperaturas suaves.

Los fitosanitarios recomendados son: compuestos de cobre y ditiocarbamatos (maneb y mancoceb) entre las sustancias clásicas; metaxanina (Ridomil y Ridomil plus) y fosetol (Alliete o Mikal), Cimozanilo (Vironex) que actúan de contacto.

Alternariosis.

También patógeno sobre patata, *Alternaria solani*, es el hongo responsable de las manchas negras, zonadas concéntricamente, sobre el follaje, frutos y tallos. En contraste con el Mildiu, este microorganismo fructifica mucho mejor cuando a lo largo de la jornada se alternan períodos de humedad (noche) con otros de sequedad (día), lo que hace de él un patógeno importante en los ambientes mediterráneos.

Precauciones a tomar, a parte de las intervenciones en el terreno de asiento, son las vigilancias de las semillas y la de las infecciones precoces en los semilleros. Tratamientos son válidos los del Mildiu.

PATOGENOS MAS PREOCUPANTES

Virus del Bronceado del Tomate.

Este virus es uno de los más viejos que se conocen. Su presencia ha sido detectada en numerosos países y, recientemente, en España. En Murcia ha hecho su aparición en la Primavera de 1.990, afectando a invernaderos de pimientos y, posteriormente, en el cultivo del tomate, con una agresividad y extensión alarmante.

Ocasiona graves daños y puede atacar a numerosas especies cultivadas de hortalizas y también a cultivos ornamentales. Muchas plantas adventicias (malas hierbas) pueden albergar el virus.

La sintomatología que produce este virus es variada, según de que cultivo se trate, pudiéndose confundir, a veces. Con daños producidos por otras causas, enfermedades o tratamientos inadecuados. Los síntomas en el cultivo del tomate son: en hojas, bronceado con puntos, deformaciones y, en algunos casos necrosis, mosaicos circulares concéntricos; en plantas, enanismos, clorosis progresiva y decaimiento apical descendente. Todo ello hace sumamente difícil diagnosticar el virus sobre el cultivo, siendo preciso recurrir a test serológico (ELISA) para su determinación.

Cómo se transmite: Este virus es tan peligroso por la facilidad con que es transmitido por varias especies de trips, entre las que se destaca por su eficacia transmisora, *Frankliniella occidentalis*.

Medios de lucha: No hay tratamientos curativos para los virus. La lucha es de carácter preventivo y prácticas culturales.

Durante el cultivo las medidas preventivas a tomar serán las reseñadas en el apartado de los trips.

Virus de las Hojas amarillas en Cuchara del Tomate (TYLCV).

El virus TYLCV es un geminivirus transmitido por la mosca blanca *Bemisia tabaci*. Provoca el enrollamiento de las hojas en forma de cuchara, a menudo acompañado por el amarillento de éstas. Inhibe el crecimiento de las plantas en las cuales sólo cuajan unos pocos frutos, pequeños o ninguno, dependiendo de la fase en la cual se encuentran las plantas en el momento del ataque del virus, para detectar esta virosis recurre al análisis por hibridación molecular.

Durante el cultivo ningún método de lucha es totalmente eficaz contra el vector. El uso de insecticidas, si bien es necesario, no resulta ser suficiente para poder controlar la mosca *Bemisia tabaci*. Es importante subrayar la alternancia en las materias activas, con el fin de frenar la creación de resistencias y colocación en puertas y sistemas de ventilación de invernaderos, mallas para protección de entrada del vector.

Actualmente se están cultivando variedades tolerantes a este virus con buenos resultados.

Desinfección de suelos.

En el suelo existen una serie de parásitos que pueden causar daños en el cultivo (nematodos, hongos y malas hierbas).

Los productos que se utilizan son:

- Bromuro de Metilo
- Dicloropropeno (DD)
- Dicloropropano + Cloropicrina 8AGROCELHONE9
- Meton-Sodio (ARAPAM 50, RAISAN 50 etc)
- Tetratiocarbonato sódico (ENZONE)
- Solarización.

El Bromuro de Metilo de alta eficacia en desinfección de suelos no es aconsejable su empleo en la desinfección de suelo para cultivo de tomate, por ser altamente contaminante y que contribuye al deterioro de la capa de Ozono en la atmósfera, además de ser un producto tóxico para los seres humanos, está prevista su supresión en corto periodo de tiempo según tratados internacionales,.

Fdº: Juan Jiménez Jiménez.
Oficina Comarcal Agraria de Lorca.
Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente.
Región de Murcia.

BIBLIOGRAFIA.

- Documentos técnicos departamento de cultivos de SAT.- Agrícola Aguiluña.
- Documentos técnicos Caja Rural de Almería.
- Estadística Agraria Regional. Consejería de Agricultura de Murcia.
- A. León, F.del Amor, D. Torrecillas. El riego en la Región de Murcia. Programa de Asesoramientos de Riegos.
- Rodriguez, R.; Tabares. J-M.; Medina, J.A.; Cultivo moderno del tomate.
- Hojas divulgadoras del trips y bronceado del tomate de la Consejería de Agricultura de la Región de Murcia.
- Agrícola Vergel. Nº 108
- Phytoma.Marzo 1.994.
- Hoja divulgadora del M.A.P.A.
- Fichas agonomías. Manejo del riego. PAR. Consejería de Agricultura de Murcia.
- Fernandez, J.A., Gonzalez A, tomate cultivo en suelo e hidroponia.

- P.I. cultivo tomate, Andalucía.
- P.I. cultivo tomate, Región de Murcia.
- Agrícola Vergel nº 162 y 163 de 1.995.
- Martínez, E.; García, M.; cultivos sin suelo de hortalizas en climas mediterráneos.
- Alarcón Vera, A.L; II Jornadas técnicas sobre cultivos sin suelo, Región de Murcia.