



El Tomate, su cultivo y sus enfermedades

POR

PEDRO HERNANSAEZ MEORO

y

JOSE PASTOR MANZANO

Profesores Adjuntos de la Facultad de Ciencias

PRIMERA PARTE

CULTIVO DEL TOMATE

ORIGEN E IMPORTANCIA DEL TOMATE

El problema que plantea el origen de esta planta, conocida botánicamente con el nombre de *Lycopersicum esculentum*, está todavía en la penumbra a pesar de las gestiones hechas por el Departamento de Agricultura de los EE. UU. que desde treinta años a esta parte viene desarrollando una labor intensa en todo lo que se refiere a tan preciado fruto, el cual ha adquirido en aquella nación un puesto en primera fila entre los productos alimenticios de origen natural. Todas las indagaciones conducen a suponer que la cuna de origen de esta planta fué la zona de Centro-América y más concretamente el Perú, en donde el tomate era plantado por los indígenas del país, intercalado con las plantaciones de maíz, práctica que todavía conservan algunos de nuestros huertanos.

Se han buscado en Méjico y Perú plantas espontáneas de tomate no habiendo tenido éxito la exploración pues aunque se encuentran plantas que nacen y se desarrollan en terrenos incultos, estas proceden de semillas transportadas por el viento o por los animales, son cimarrones, como les llaman los cubanos.

Algunos botánicos son de opinión que esta planta es casi análoga al



Lycopersicum cerasifome especie espontánea en Méjico y Perú creyendo ver en ella la planta ancestral de la cual pueda haberse derivado, por sucesivos cultivos el tomate comestible. El naturalista Humboldt dice que el cultivo del tomate es muy antiguo en Méjico; a pesar de ello en la primera reseña de «Historia de las Plantas de Méjico» hecha por el naturalista español Hernández no se menciona para nada esta planta. En el vocabulario de las lenguas asiáticas no hay ninguna palabra para designar esta planta y particularmente en el Japón aun no era conocida en el siglo XVIII. Los malayos la conocían con el nombre de *Tomalte*, palabra de origen americano, pues ya en el siglo XVI César Bauhino habla de ella en sus escritos con el nombre de *Tomate americanorum*. Los nombres vulgares con que se la reseña en los tratados de Botánica del mismo siglo XVI *Mala peruviana* y *Pomi del Perú*, nos hacen suponer que sea el Perú el lugar de origen de esta especie, hoy tan difundida por todos los continentes, siendo lo más probable que fueran los expedicionarios que acompañaron a Pizarro los que trajeran a España esta planta para luego ser difundida por Francia, Italia y los demás países europeos.

La importancia del tomate en los países europeos data del siglo XVII en cuya época era todavía poco conocido como alimento empezando a difundirse por Italia y Francia. En Inglaterra sólo se cultivaba como planta de adorno en jardines e invernaderos. En América el general Jorge Washington, que fué después el primer Presidente de los EE. UU., introdujo el tomate como parte de la ración alimenticia de sus tropas. Otro Presidente americano, Thomas Jefferson, hace por su cuenta, allá por el año 1780, plantaciones de tomate en Virginia. Medio siglo después, las extensiones de terreno dedicado al cultivo del tomate en Norte-América adquieren carácter comercial. En la actualidad la importancia de los cultivos de tomate aumenta continuamente, abarcando nuevas extensiones de terreno e industrializando cada vez más la producción no sólo para el consumo en fresco y la obtención del jugo, sino para suministrar materia prima a la gran cantidad de fábricas de conserva que cada día se implantan.

La rapidez de difusión de estos frutos y su empleo cada vez mayor como base de una alimentación racional, se funda, a parte de su poco coste, en el valor alimenticio y en la enorme variedad de uso como alimento y como condimento. Se comen crudos, sazónándolos con un poco de sal; en ensalada, bien solos o mezclados con cebolla picada, olivas y huevos duros y aderezados con aceite; constituyen el principio fundamental del clásico *gazpacho*; se usan fritos, solos o con pimientos formando la típica *fritá* valenciana; se utilizan como condimento en la preparación de salsas; se elabora con ellos dulce y compotas muy agrada-

bles, etc., etc. Su jugo se ha generalizado mucho durante estos últimos años habiendo desplazado en parte al zumo de naranja usado en algunas naciones en el desayuno. Los pellejos, semillas y demás desperdicios de las fábricas de conservas se les da al ganado de cerda como alimento refrescante.

Siendo un alimento ligeramente ácido estimula el apetito y hace más agradables a los otros alimentos con los cuales se mezcla. Por otra parte influye su fácil digestibilidad y su poder nutritivo proporcionando alrededor de 200 calorías por kilogramo.

En América la producción de tomate tiene tal importancia que se cataloga en tercer lugar en los cultivos hortícolas. En Italia su importancia sigue al de la patata y en Francia en algunas regiones incluso le supera.

No queremos terminar este capítulo sin dedicar un recuerdo a la memoria del padre de uno de nosotros, experto Profesor de Agricultura y gran murcianista transcribiendo aquí el párrafo que respecto de la importancia del tomate incluye en una de sus obras (*).

«La huerta de Murcia es una de las localidades donde mejor cultivan esta especie, dedicándole toda clase de cuidados y atenciones; verdad es, que explotación que rinde tanto que llega a veces a ser su producción asombrosa para los que no están acostumbrados a observarlas, bien merece los minuciosos y continuos cuidados que le dedican aquellos activos e inteligentes huertanos. Desde el mes de junio que el huertano de Murcia empieza a preparar sus primeras almajaras para depositar la semilla de pimientos y tomates, hasta fines del verano siguiente que termina la recolección de los frutos, todo es actividad, desvelos, cuidados minuciosos por parte de la familia labradora hacia este lucrativo cultivo que considera cual caja de ahorros en que día por día va depositando el valor de todos los recursos de que puede disponer, y de la que luego ha de sacar todo lo necesario, desde la renta para pagar al dueño de la tierra hasta la menos perentoria de sus necesidades. Todo tiene que salir de los tomates, en ellos cifran las esperanzas de la familia labradora que goza de alegría en su humilde vivienda mientras vé bonancible el tiempo para sus predilectas plantas, y en donde todo es temor y zozobra si las escarchas dan en cubrir de blanco el suelo, amenazando matar las plantas con sus cambios bruscos de temperatura; si deja de venir por la acequia la tan deseada agua que impacientes esperan las floridas matas; si ven aparecer alguna

(*) José M.^a HERNANDEZ.—*Los Progresos de la Huerta (Berenjenas, Pimientos y Tomates)* - (1921)

hoja con piojillo, con pinta de viruela o con alguna otra señal que amenace destruir tan rica Solanácea».

La extensión de terreno dedicado al cultivo del tomate era en el año 1953 en EE. UU. de 350.000 hectáreas; en Italia durante el mismo año se cultivaron 89.645 hectáreas; en la Argentina durante el año 1945 se empleó en este cultivo 11.409 hectáreas; en España la extensión del cultivo del tomate oscila alrededor de 23.000 hectáreas, correspondiéndole sólo a Canarias 2.500 hectáreas.

LABORES PREPARATORIAS

La planta del tomate es poco exigente en cuanto a clima y tierra se refiere pues vegeta bien en climas cuya temperatura media sea de 20° C aproximadamente a condición de que las temperaturas extremas bajas no sean inferiores a 10° C, pues si esto ocurre la vegetación ya se entorpece. Vive bien en terrenos silíceo-arcillosos, en los arcillosos y en los calizo-arcillosos que son los que más abundan en la Huerta de Murcia. Todos los terrenos son buenos para la explotación del tomate a condición de que no escaseen en materia orgánica y que sean muy removidos, pulverizados y profundos.

La primera operación para preparar una parcela destinada al cultivo del tomate es proporcionarle una labor profunda de por lo menos 40 centímetros con un arado de vertedera para que la tierra quede bien volteada y se meteorice en las debidas condiciones. Este primer labrado de la tierra se verifica en los meses de otoño enterrando con ella la cantidad de estiércol que se estime oportuno según la naturaleza del terreno, como diremos más adelante.

Labores de remoción.—Con estas labores se rompe la costra dura que se forma en la superficie por la acción de los rayos solares y de los vientos secos, teniendo las zonas superficiales de la capa laborable en perfecto estado de esponjosidad y soltura para retener el agua.

En las pequeñas parcelas del cultivo intensivo estas labores pueden y deben verificarse a brazo con la ayuda de la azada, pero estas operaciones son muy costosas y no compensan cuando se trata de cultivo extensivo por lo cual se practican generalmente con los arados corrientes.

Abonada y labrada la tierra, después de las últimas labores de remoción se desterrona con un pase de grada y se marcan los sitios por donde han de pasar las reguras y los surcos de separación de las tablas cuya superficie se rastrilla para dejarla lisa y horizontal. Posteriormente y con la

ayuda del legón se terminan de perfilar los tablares y se limpia el fondo de los surcos de la tierra que ha caído en ellos.

La tierra para la plantación se puede cortar de dos maneras: En caballones de cuarenta centímetros de alto y separados entre sí 1,50 m o en tablares o bancadas de 1,50 m de ancho colocando las plantas en las dos caras. Cuando se corta en caballones es imprescindible enramar las matas con cañas o con tutores y alambres. En el segundo caso se pueden dejar encima de los tablares pero se aconseja, en este caso, extender sobre la tierra una cama de paja.

FERTILIZACIÓN DE LA TIERRA

Estercolado.—En la huerta de Murcia y de Valencia al hacer la preparación del terreno se le añade estiércol a razón de 2.500 a 3.000 kgs. por tahulla o sea 27.000 kgs. por hectárea.

La cantidad de estiércol viene regularizada por la cantidad de materia orgánica que contiene el suelo. Así por ejemplo, en los cultivos del campo de Cartagena cuyos terrenos son pobres en materia orgánica y las aguas muy ricas en cloruros suelen emplearse cantidades de estiércol enormemente grandes, sobrepasando a veces de 80.000 kgs por hectárea. Esta práctica que en aquella zona no ofrece peligro alguno por tener un ambiente seco y ventilado sería muy perjudicial si se implantara en el seno de la Huerta de Murcia, en donde las nieblas matutinas del verano son casi constantes y se correría el peligro de criar matas excesivamente tiernas y con mayor sensibilidad para el ataque de las enfermedades criptogámicas. Por el contrario, cuando se trata de estercolar parcelas que anteriormente estuvieron ocupadas con cultivos de plantas mejorantes como habas, guisantes, guijas, garbanzos, etc. debe reducirse la cantidad lo más posible ya que la tierra está suficientemente enriquecida en materias nitrogenadas.

Si el estiércol que se ha de incorporar a la tierra, está poco hecho es conveniente enterrarlo con bastante anticipación para que termine su fermentación en el suelo antes de hacer la plantación. Si por el contrario disponemos de estiércol bien repodrido se puede plantar una vez que se hayan terminado las labores de preparación del terreno.

Empleo de abonos minerales.—Hay que distinguir entre abonos minerales y abonos químicos. Los primeros son productos naturales como el nitrato de Chile, las sales de Stasfur, las sales potásicas de Suria, las fosforitas de Logrosán, etc. Estos minerales llevan en su composición, además de elemento o sal que fundamentalmente los constituye, otra serie de sustancias que, químicamente hablando, constituyen impurezas,

pero que en el sentido agronómico actúan como coadyuvantes en el poder fertilizante de los mismos.

Kellner en sus detenidos trabajos sobre las bases del suelo, cal, magnesio y potasa supone que se pueden encontrar en los terrenos bajo tres formas: en estado de disoluciones circulando por entre sus partículas, adsorbidas por las partículas coloidales o formando parte de los silicatos insolubles de las tierras. La primera de estas formas es la que presenta los elementos fertilizantes en condiciones de ser directamente asimilables por las plantas; la forma coloidal no es directamente asimilable pero puede pasar a serlo en cuanto se rompa el equilibrio de las micelas, dejando a dichos elementos en estado soluble, es decir, en los de la primera categoría; constituyen, por lo tanto, lo que se pudiera llamar primera reserva. La tercera forma, o segunda reserva, no entrará en juego hasta que la compleja molécula de los silicatos haya sido disgregada por la acción de las reacciones geoquímicas y biológicas del suelo donde se encuentran.

Los modernos estudios acerca de la desintegración de la materia y la *emanación* radiactiva, cuyos efectos eran de antiguo conocidos sin que se pudiera explicar su causa, han aclarado muchos fenómenos hasta hace poco misteriosos, como por ejemplo el de los naranjos de Orihuela. La naranja producida en esta zona es de muy superior calidad, y se paga más cara, que las mejores obtenidas en otras zonas de Levante. Se ha intentado repetidas veces trasplantar naranjos de Orihuela a otras regiones de clima y de terreno de análogas cualidades y en ellas la naranja ha degenerado; en cambio, naranjos de calidad corriente trasplantados a Orihuela se han adaptado y han producido naranjas de superior calidad. Los estudios edafológicos de esta zona pudieron poner de manifiesto la existencia de grandes emanaciones radiactivas a las cuales se cree pueda ser debida la causa de tan extraño fenómeno.

De todos estos hechos y de estudios más concretos sobre el particular realizados y publicados por Marchesi en su folleto *El Abonado Potásico en el cultivo del Tomate* se deduce que no es indiferente el uso de abonos químicos que de abonos de origen mineral como las sales potásicas de Suria o de Molledo ya que estas sales naturales aportan a la tierra, además de las materias fertilizantes directamente asimilables por las raicillas, *trazas* de otras sustancias radiactivas que estimulan el crecimiento de las plantas aumentando su producción.

Abonos fosfatados.—Cuando en una tierra hay poca cantidad de elementos fosfatados, aunque haya suficiente dosis de los otros, las plantas se desarrollan bien, viven frondosas, producen flores normales y éstas se fecundan pero originan frutos de poco desarrollo, excesivamente jugosos

y con gran tendencia a la putrefacción, no llegando muchas veces a completar su maduración. Si la falta de fosfatos fuera aun mayor, entonces, las flores, no pudiendo fabricar las proteínas necesarias para la buena marcha de su fertilidad quedan estériles (se corren) y entonces los frutos no cuajan. Fácilmente se comprende que el fósforo sea uno de los elementos indispensables para la nutrición de los vegetales.

Los abonos fosfatados que generalmente se emplean en las explotaciones de tomate son los superfosfatos aunque algunas veces también se emplean los fosfatos de huesos.

Abonos nitrogenados.—El nitrógeno es otro elemento indispensable para la nutrición y desarrollo de las plantas, sin él no podría existir la genuina materia orgánica constituida de sustancias albuminoideas, en las cuales nunca falta el nitrógeno. Su empleo favorece el desarrollo rápido de la parte vegetativa, aumentando la cantidad de hojas y brotes tiernos de la planta.

Siendo las sales nitrogenadas sustancias muy solubles y de gran poder de difusión en el seno de la tierra, son fácilmente absorbidas por las raíces entrando inmediatamente en acción en los fenómenos nutritivos de las plantas, lo que se percibe al exterior por un aumento de verdor en las hojas y la aparición de gran cantidad de brotes tiernos aún en aquellas plantas que antes de suministrar estos abonos llevaban vida lánguida y síntomas de marchitez general.

Los abonos nitrogenados, por ser muy solubles, como ya anteriormente hemos indicado, no deben ponerse en el terreno hasta tanto que la planta esté en condiciones de poderlos tomar, pues de lo contrario las aguas de riego los arrastrarían a las capas profundas de la tierra alejándolos de la zona de acción de las raíces.

El mal uso de los abonos nitrogenados ocasiona las más de las veces grandes perjuicios a los agricultores. La acción de los abonos nitrogenados es inmediata y plantas de aspecto lánguido y marchito se vuelven lozanas en cuanto se les suministra cualquier abono nitrogenado. Un exceso de nitrógeno produce plantas muy frondosas, con sus hojas de un verde oscuro, con sus tallos tiernos y sus frutos excesivamente jugosos. La parcela está hermosa y da gusto verla pero de la noche a la mañana las tomateras se han corrido, las matas aparecen completamente quemadas, los tomates se caen al suelo y la cosecha se ha perdido. Es la perónospora o cualquiera de las otras enfermedades criptogámicas que siempre están al acecho, que al encontrarse la planta en condiciones apropiadas la ataca, se propaga en su interior y termina por matarla. Y es que con el desarrollo excesivo de la parte foliácea las plantas pierden sus defensas y se hacen más sensibles al ataque de los parásitos.

Abonos potásicos.—Mientras que la importancia y beneficios de los abonos fosfatados y de los abonos nitrogenados es perfectamente conocida de todos nuestros huertanos, el uso de los abonos potásicos no está tan generalizado como debiera estarlo y se desconoce la mayoría de las veces la gran importancia que ellos tienen en la producción de frutos en general y especialmente en el cultivo del tomate.

La acción del potasio en el cultivo del tomate es muy compleja. Actúa favoreciendo el desarrollo normal de los frutos, haciendo que éstos estén mejor conformados, de pulpa más consistente, de color más intenso, más ricos en extracto seco y con mayor riqueza en azúcares, al mismo tiempo que aumenta en ellos la resistencia al ataque de las enfermedades.

La planta también se beneficia con el empleo de las sales potásicas pues ellas favorecen la producción de almidón, punto de partida para la formación de la celulosa y otros compuestos que constituyen el armazón del vegetal.

En los terrenos pobres en sales potásicas las plantas se desarrollan poco y de una manera lánguida, presentan corrientemente el aspecto amarillento de la clorosis y por su falta de energía están predispuestas al ataque de cualquier plaga. Los frutos son de color poco intenso, de acidez elevada, con poco azúcar y aroma y muy acuosos lo cual les hace impropios para el transporte.

Recuérdese siempre que el cultivador de tomate debe tender a la producción de frutos que sean sanos, rojos, azucarados y aromáticos para poder proporcionar a las fábricas de conservas, materia prima en buenas condiciones de elaborar productos de alta calidad que puedan competir en los mercados extranjeros con los productos de otras naciones, aumentando la economía agrícola e industrial de nuestro país y valorando en lo que se merece nuestro propio prestigio.

Dos son las sales potásicas que ordinariamente circulan en el comercio, el sulfato potásico y el cloruro potásico. Por regla general se hace más uso del cloruro porque siendo más abundante es de más fácil adquisición, y es más útil su empleo en los terrenos calizos pues en ellos el uso del sulfato originaría sulfato de cal no siempre beneficioso para el cultivo. En las zonas en las que el agua de riego contiene grandes cantidades de cloruro, como ocurre en el campo de Cartagena, es más conveniente el empleo del sulfato pues así no se añaden nuevas cantidades de cloruros a las tierras.

Las cantidades de materias fertilizantes que se necesitan para el cultivo del tomate ya hemos dicho que varían según la naturaleza de los terrenos, de las aguas de riego y de otra serie de circunstancias particula-

res. Para un cultivo normal nos podemos ajustar a la siguiente fórmula de carácter general de abonado, por hectárea:

Superfosfato de cal.	400	kgs
Sulfato o cloruro potásico.	200	»
Sulfato amónico.	300	»

Esta misma fórmula calculada por tahulla sería:

Superfosfato de cal	44,5	kgs
Sulfato o cloruro potásico.	22,25	»
Sulfato amónico	33,35	»

En el norte de Italia, en donde al cultivo del tomate se le presta cuidadosa atención, emplean para los terrenos suficientemente estercolados la siguiente fórmula de abonos:

Fosfatos minerales o de huesos	350	kgs
Sulfato potásico.	125	»
Calcicocianamida o sulfato amónico	100	»

En los terrenos no estercolados emplean esta otra fórmula:

Fosfatos minerales o de huesos	500	kgs
Sulfato potásico	225	»
Cianamida o sulfato amónico	150	»

La mezcla de estos abonos conviene hacerla poco antes de añadirlos al terreno para evitar la retrogradación de los superfosfatos.

El total de la fórmula se divide en dos partes, la mitad se añade al hacer la preparación de la tierra antes del trasplante y la otra mitad se aplica sobre las caras del caballón en el momento de hacer el primer recalce o majencado.

En los terrenos profundos, frescos y bien estercolados se suelen hacer adiciones de nitratos empleándolos a razón de 150 kgs por hectárea, o sea 16,5 kgs por tahulla. La distribución de los nitratos a lo largo de la vegetación debe hacerse con mucha prudencia colocando una pequeña cantidad alrededor de cada planta y enterrándolo con las labores.

En los terrenos sueltos y cálidos es preferible el empleo del sulfato amónico, mientras que en los terrenos arcillosos actúan mejor el nitrato sódico o el cálcico.

gitud proporcional al número de plantas que se han de criar. Se caba el hoyo hasta una profundidad de 70 u 80 cms y se coloca la tierra extraída formando un caballón en los bordes del mismo menos en el lado que mira al Mediodía. Se rocía bien el interior y se llena con una mezcla de dos partes de estiércol fresco de caballo y una parte de hojas secas al objeto de que la duración del calor producido por la fermentación sea más larga. Esta mezcla se va colocando dentro del hoyo en capas sucesivas de 20 cms de altura, apisonando bien cada capa para que la producción de calor sea más regular y para evitar que se formen hundimientos al hacer los riegos. Cuando falten 20 cms para terminar de llenarse el hoyo, se forman con el mismo estiércol caballones que dividen la superficie del semillero en pequeños cuarteles. Sobre el fondo de estos cuadros se coloca una capa de mantillo, se empareja y se da un riego abundante para que se humedezca todo el estiércol contenido en el hoyo. Pasados unos cuantos días y cuando ya el fogonazo de calor ha pasado se terminan de llenar los cuarteles y se siembra.

En otras regiones en donde el clima es más crudo, los semilleros se practican en cajoneras cubiertas con unos bastidores acristalados que se pueden levantar durante el día para facilitar la ventilación de las plantitas.



Almáciga de la huerta de Murcia

La siembra en el semillero se puede hacer a voleo o a chorrillo siendo este último procedimiento preferible, puesto que facilita las operaciones de limpieza durante el tiempo que las plantas permanezcan en él. Para llevarla a efecto se rastrea la superficie dejándola muy plana y lisa, se tra-

SIEMBRA

En algunas regiones tienen la costumbre de hacer la siembra en el terreno de asiento, para lo cual añaden los abonos extendiéndolos sobre la superficie del camellón y mezclándolos con la tierra; a una distancia de 30 ó 40 cms abren unos pequeños hoyos en el fondo de los cuales depositan una pequeña cantidad de estiércol, lo cubren con un poco de tierra fina y depositan 4 ó 6 semillas las cuales cubren con otro poco de tierra fina apretando finalmente un poco con el pie la tierra del hoyo para que quede más compacta y se favorezca la germinación. En esta región levantina no es costumbre hacer la siembra sobre el terreno de asiento, con lo cual se desperdiciaban muchas plantas, sino que la siembra se practica en semilleros que aquí llaman *almajaras* o *almácigas*.

Preparación de los semilleros.—Teniendo en cuenta la época en que se desee hacer la recolección de los frutos, según hayan de ser éstos destinados al mercado para el consumo en fresco o para la elaboración de conservas, la época de hacer los semilleros varía. Los primeros, para tomate temprano, se hacen en almajara, esto es, abrigados con zarzos de cañas, cubiertos de albardín, paja de arroz, matas secas de maíz u otros materiales ligeros. Estos abrigos se colocan inclinados sobre el semillero unos 45° y se apoyan sobre el suelo del lado Norte para abrigarlo de los vientos fríos y dejar entrar el sol por el lado de Mediodía. Cuando las almajaras se hacen en épocas en que todavía son frecuentes las heladas, se tapan por la noche, por la parte abierta, con esteras u otros materiales que se puedan quitar fácilmente de día.

Estos semilleros se siembran a mediados de noviembre, reservando un pequeño trozo que se siembra 6 u 8 días después y cuyas matas han de servir para cubrir las faltas que después de hecho el trasplante se produzcan en el terreno de asiento.

Para los tomates *tardíos de temprano* la siembra se hace también en almajara hacia el 20 de febrero.

Los tomates tardíos se siembran en semilleros *a tempero* el 20 de marzo.

Para la producción de tomate de invierno el semillero se hace en julio y agosto.

Los primeros semilleros son verdaderas camas calientes que conviene colocar en sitio abrigado, orientado a Mediodía y en lugar que no esté hondo con objeto de evitar las inundaciones que se puedan verificar por las lluvias.

Eligido el lugar donde se ha de hacer el semillero se marca en el suelo un rectángulo de un metro aproximadamente de ancho y de una lon-

PODA Y ENRAMADO

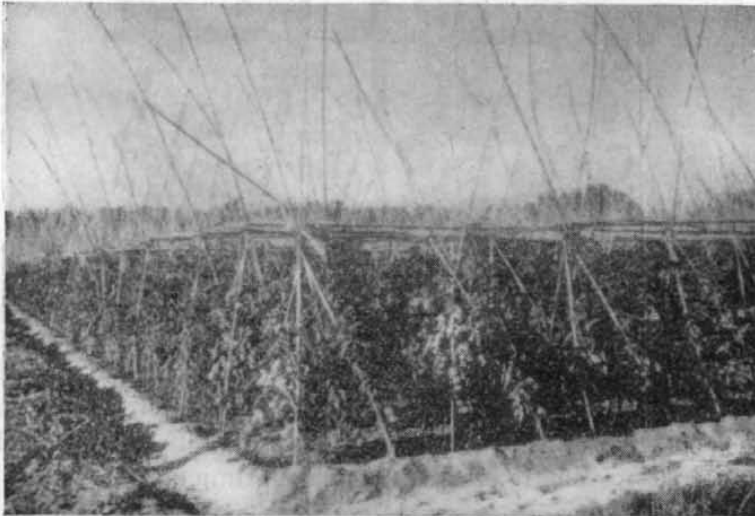
El objeto de la poda es aclarar un poco la parte foliácea quitando algunos renuevos que salen debajo de las inflorescencias y favoreciendo el desarrollo de algunas ramas laterales con objeto de que la savia, caminando lentamente y de una manera regular pueda nutrir bien a los racimos de frutos, que es la parte que interesa, consiguiendo un desarrollo normal y la completa maduración de los mismos.

En las plantas de tomate se observa como norma general, el que cuando se ha desarrollado la quinta hoja a partir del suelo, aparece un racimo de flores; sigue después otra hoja sin flores y en la axila de la siguiente, o sea de la séptima hoja aparece otro racimo florífero, sucediéndose las cosas de la misma manera mientras que el tallo crece en longitud. Por medio de la poda se suprimen algunas de aquellas hojas que produzcan demasiada sombra sobre los frutos impidiendo su maduración total y regular.

La intensidad de la poda está en relación con la variedad de tomate que se cultiva, la frondosidad de la planta, y las condiciones atmosféricas en que ésta se desarrolla.

La manera de efectuar la poda en el tomate es muy variable pero todas las formas de hacerla pueden reducirse a los tipos que a continuación se detallan.

Poda en campana.—Se practica cortando el tallo por encima del primer racimo de flores con lo cual se estimula el desarrollo de las ramas la-



Enramado en campana

zan sobre ella pequeños surcos distantes unos de otros 10 cms y se depositan en el fondo de ellos las semillas cuidando de que no queden ni muy espesas, ni profundas. Se prepara aparte una mezcla de tierra fina y estiércol muy repodrido, en cantidades iguales y con la ayuda de un tamiz o criba se echa encima del semillero una capa de espesor suficiente para que la semilla quede cubierta. Con la ayuda de una regadera que deje salir el agua en forma de lluvia muy fina, para que no destape las semillas, se riega el semillero para expulsar el aire y proporcionar la humedad necesaria para que dé comienzo la germinación.

Para los semilleros de primavera y verano conviene elegir un sitio fresco y ventilado, en donde el calor del sol no sea excesivo, pues el mucho calor en un terreno muy húmedo produciría un desarrollo en altura desproporcionado con el grosor de las plantas haciendo que éstas crezcan con un tallo débil.

En estos semilleros a tempero los surcos para hacer la siembra deben quedar espaciados 15 cms y las semillas deben ponerse menos espesas. Más conveniente todavía es el verificar la siembra a golpe colocando las semillas a 10 cms de distancia en todos los sentidos, pues como el trasplante se ha de practicar en época calurosa conviene sacar las plantitas con cepellón.

A los ocho días aproximadamente de efectuada la siembra las nuevas plantitas comienzan a hacer su aparición en la superficie del semillero. Desde este momento el cultivador tendrá que prestar mucha atención para conseguir el desarrollo uniforme de las plantas y para que éstas crezcan con la debida holgura al objeto de que sean fuertes y sanas, evitando de esta manera, dentro de lo posible, los fallos que se han de producir en el terreno de asiento.

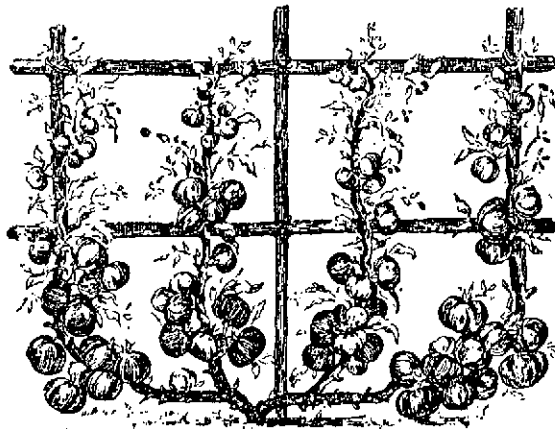
La tierra del semillero debe mantenerse continuamente con un cierto grado de humedad, pues hay que tener presente que las plantas en sus primeros estados de desarrollo forman unos tejidos tiernos, muy ricos en agua, y que ésta han de tomarla por las raíces del suelo en que viven. Por ello es aconsejable, sobre todo en aquellos climas de atmósfera seca, el regar el semillero todos los días o por lo menos un día sí y otro no. Estos riegos no deben ser excesivamente abundantes evitando el encharcamiento, pues no hay que olvidar que un exceso de humedad en un terreno muy rico en materia orgánica favorece el desarrollo de las enfermedades criptogámicas que perjudicarían al buen estado sanitario de las plantas. El semillero debe estar siempre limpio de malas hierbas. A medida que las plantas crecen deben irse aclarando un poco para evitar el ahilamiento y como es natural se quitarán las más débiles dejando las más lozanas, sanas y vigorosas.

terales de las que dejarán las tres más frondosas suprimiendo todas las demás. Cuando en estas ramas laterales aparezcan los primeros racimos de flores se hará lo mismo que se hizo con el tallo principal. Se continúa podando de esta forma hasta obtener el número de racimos que se estime pueda alimentar la planta.

Para enramar las plantas podadas por este sistema se sujetan las ramas a cañas clavadas en círculo alrededor de la mata y atadas todas juntas en la parte alta con lo cual el conjunto adopta la forma de campana.

Poda Hardy.—Se corta el tallo por encima de las primeras flores y de las ramas que se produzcan, se dejan las dos más frondosas las cuales se sujetan en posición vertical al enrejado de cañas colocado a manera de espaldera. En cada una de estas dos ramas se suprimen todas las ramas laterales que se vayan formando y se conservan sólo los racimos de flores y la yema terminal.

Poda de candelabro.—Se corta la yema terminal cuando el tallo ha adquirido una altura aproximada de 20 cms consiguiéndose así el desarrollo de ramas laterales de las cuales se dejan solamente dos, que son las que van a constituir los brazos externos del candelabro, éstas se abren y sujetan a la encañizada en posición vertical. Por debajo de las primeras

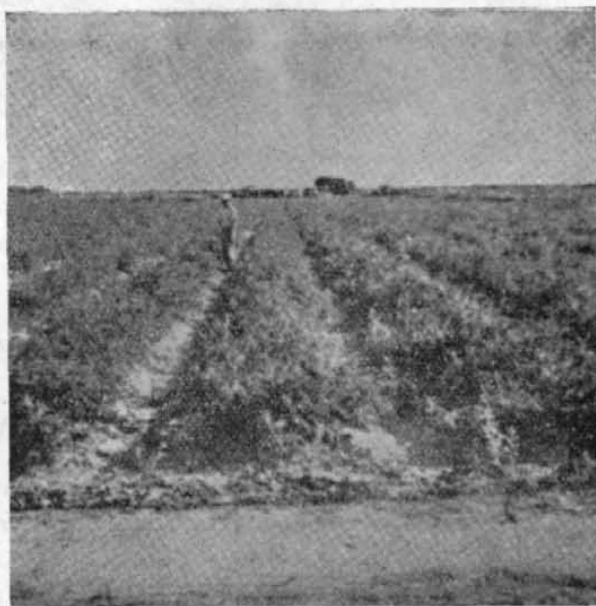


Poda en candelabro

flores de cada rama se conserva una rama secundaria las cuales constituirán las dos ramas internas del candelabro. Al final de la poda la planta queda formada por cuatro brazos verticales separados a una distancia conveniente que pueda facilitar la ventilación y los otros cuidados culturales que haya de verificar sobre la propia planta. Las ramas laterales que salgan en estos cuatro brazos se van suprimiendo.

Poda en candelabro de brazos articulados.—El inconveniente de las podas anteriores es que al caminar la savia en línea recta lo hace con ex-

cesiva velocidad, no alimentando debidamente los frutos por cerca de los cuales pasa. Para conseguir que la savia camine con más lentitud y obtener frutos mejor conformados y de mayor tamaño, se practica cortando la yema terminal cuando la planta tiene 25 a 30 cms de altura provocándose así la formación de dos ramas laterales las cuales se despuntan a su vez para obtener un total de cuatro ramas como en la poda anterior, sujetándolas al encañado. Cuando en cada rama han nacido dos racimos de flores, se despuntan a su vez con lo cual la savia en vez de gastarse en nutrir el crecimiento de las yemas terminales se emplea en nutrir a estos dos pisos de frutos. Por encima del segundo racimo aparece una rama que no es la prolongación del tallo antiguo, sino que forma un codo que obliga a la savia a caminar más lentamente. Cuando en esta nueva rama se hayan formado los dos primeros racimos se despunta para que se repita el fenómeno anterior.



Cultivo en tablas

Enramado.—En el cultivo extensivo de los tomates de verano, el terreno se prepara en tablas de 1,50 m de anchas al borde de las cuales se hace la plantación poniendo las matas a 40 ó 50 cms de distancia en cada una de las dos filas.

En clima, de ambiente normalmente seco, las matas se dejan crecer sobre las tablas sin más cuidado que el colocar las ramas que crezcan hacia las regueras, encima de las plataformas para evitar que se mo-

La ligadura de las plantas a estos soportes ha de hacerse a su debido tiempo, antes de que el tallo se endurezca y los materiales con que se haga la ligadura deben ser tiernos y flexibles. Al hacer la ligadura deben espaciarse las ramas para que reciban mejor la luz.

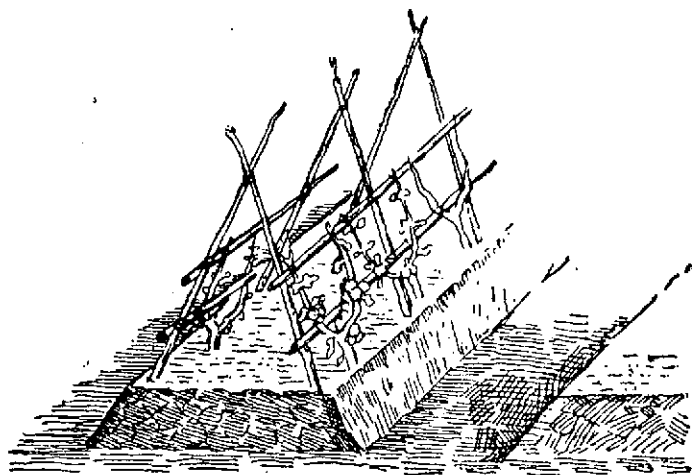


Enramado con estacas y alambres

RIEGO DEL TOMATE

El riego de las tomatas no es una práctica tan sencilla como a primera vista pudiera parecer. La particularidad de esta planta de absorber y retener el agua de irrigación exponiéndose al ataque de las enfermedades criptogámicas por riegos efectuados a destiempo, el estado de sequedad o humedad de la atmósfera, la constitución geológica de los terrenos y su grado de soltura o consistencia, son factores que hay que tener en cuenta para calcular la cantidad de agua necesaria en un cultivo de tomate y para estudiar la mejor manera de distribuir la cantidad total de agua en los riegos sucesivos. En los terrenos arcilloso-calcareos el poder de retención del agua es grande mientras que en los silico-calcareos el agua se filtra con rapidez a las capas profundas no siendo aprovechable por las raíces de las plantas.

jen con el riego. Es conveniente cuando se cultivan tomates sin tutorar, extender sobre la plataforma una tongada de paja para evitar que los frutos estén directamente en contacto con la humedad de la tierra.



Encañado ordinario

En un cultivo más correcto y siempre y cuando los gastos de mano de obra sean compensados por la diferencia de producción, las plantas deben enramarse sobre armaduras de sostén constituídas por una serie de estacas o cañas clavadas a la orilla de las tablas e inclinadas hacia el centro, atadas en su parte superior con las correspondientes de la fila opuesta. Sobre estas cañas colocadas de 3 en 3 metros, se colocan otras en sentido horizontal situando la primera a 30 cms del suelo y las otras se van colocando según hagan falta a medida que la planta crezca, separadas de la fila anterior también 30 cms. De esta forma la ventilación de las plantas se hace mejor y se puede verificar de una manera más efectiva el empleo de las sustancias anticriptogámicas y de los insecticidas.

Otra manera de preparar el terreno es en caballones dirigidos de Este a Oeste y haciendo la plantación en la cara que mira al Mediodía.

Cuando las plantas tienen ya cierta altura se colocan en el centro de los caballones unos tutores de madera de unos dos metros de longitud separados unos de otros a una distancia de 5 m. Sobre estos palos se sujetan en sentido horizontal dos alambres de hierro galvanizado, el primero a una altura de 40 cms del suelo y el segundo a 80 cms poco más o menos. Se calcula que la duración de estas estacas y de los alambres es de 4 a 5 años lo cual permite amortizar su costo con el aumento de producción de la cosecha.

Los italianos recomiendan la aplicación de dos riegos solamente en los cultivos extensivos de tomate: uno en la primera decena de julio y el segundo en la primera decena de agosto, dando otro en las zonas de terrenos sueltos, a mediados de julio. Recomiendan con gran interés el empleo moderado del agua de riego aconsejando emplear cada vez una cantidad de agua que no sea superior a 1.000 metros cúbicos por hectárea.

En nuestra región de Levante se acostumbra a dar un riego cada diez días a razón de 600 metros cúbicos por hectárea.

El riego debe efectuarse siempre por filtración dejando correr el agua por las regueras y evitando el que las plantas se mojen para que conserven sus condiciones sanitarias.

Las mayores necesidades de las tomateras con respecto al agua son aquellas en que la planta hace su máximo esfuerzo vegetativo y esto ocurre cuando los primeros frutos comienzan a aparecer.

El riego debe efectuarse por la mañana temprano, antes de que los rayos solares calienten demasiado. No debe regarse cuando las flores comiencen a abrirse, pues se corre el riesgo de que aborten (se corran) y no produzcan frutos. Por el contrario la intensidad del riego debe aumentarse cuando los tomates tengan el tamaño de huevo de paloma.

Interesantes y detenidos estudios (1) sobre las cantidades necesarias de agua para el cultivo del tomate tardío y su distribución a lo largo del período vegetativo de esta planta ponen de manifiesto dos puntos importantes:

1.º Para cada kilo de tomate producido la planta necesita absorber alrededor de 200 litros de agua.

2.º La máxima pérdida de agua por evaporación y transpiración durante el período vegetativo de la planta de tomate es en el mes de septiembre o sea precisamente cuando se encuentra en plena fructificación.

A continuación copiamos literalmente el párrafo final de estos interesantes trabajos que dice así:

«En resumen: Del examen de conjunto de los resultados en parcelas y en lisímetros, parece acusarse con bastante claridad que el plan de riego más conveniente debe ser a base de dos riegos en julio, 3 ó 4 en agosto, 4 ó 5 en septiembre y, eventualmente, otro en octubre; y a medida que va aumentando la frecuencia, van disminuyendo los volúmenes por hectárea y riego».

(1) LUIS CAVANILLAS y ENRIQUE VALIAS, *Avance de las experiencias sobre el riego del tomate tardío*. Boletín n.º 23 de I. N. de Investigaciones Agronómicas.

En dicho trabajo se recomienda dar un riego cada ocho días a razón de unos 400 metros cúbicos por hectárea.

CULTIVOS ESPECIALES

Cultivo forzado.—En las zonas cuyas condiciones climatológicas no se ajustan a las necesidades que esta planta requiere y aun en aquellas otras que teniendo clima favorable se quiere explotar la producción fuera de la época normal con objeto de enviar frutos al mercado a precios mayores de lo corriente, se recurre a la práctica del cultivo forzado, el cual consiste esencialmente en producir alrededor de la planta un clima artificial, regulando la temperatura y vigilando la humedad de la atmósfera circundante.

Toda planta para desarrollarse y llegar al término de su fructificación necesita absorber un cierto número de calorías, que constituye lo que en Agricultura se conoce con el nombre de *integral térmica*. La suma de las calorías que la planta necesita absorber es función del tiempo y por tanto cada especie necesita que estas calorías le sean proporcionadas durante su período vegetativo normal. La primera condición indispensable para el cultivo forzado es hacer crecer a las plantas al abrigo de los fríos de la estación colocándolas en cajoneras acristaladas y después en invernaderos dentro de los cuales se puede elevar la temperatura con la ayuda de estufas. A estos cuidados se les añade otros para conseguir el mismo fin, tales son por ejemplo el quitar las yemas terminales cuando la planta ha adquirido determinada altura, el suprimir parte de sus hojas cuando comienza la fructificación para que la savia que éstas consumen se aproveche en la nutrición de los frutos y el hacer un abonado especial teniendo buen cuidado de que las sustancias nitrogenadas se encuentren algo escasas.

De todas maneras, si bien esta clase de cultivo puede producir frutos fuera de temporada, la obtención de ellos es excesivamente cara siendo muy problemático el que hoy se verifique en ninguna parte el cultivo forzado pues la rapidez de los transportes y su poco coste permiten llevar a climas fríos tomates cultivados en cultivo normal en zonas cálidas.

Cultivo de tomate temprano en la región de Levante.—A los productos obtenidos por este cultivo se les llama en la Huerta de Murcia *tomates de cobija*.

Se prepara el semillero como ya se dijo anteriormente y se practica la siembra a mediados del mes de noviembre. El semillero para este cultivo es del tipo *almáciga* o *almajara*, es decir, abrigado por zarzos, de los vientos fríos del Norte.

La plantación en plena tierra se hace a principios de enero colocando la planta sobre la cara Sur del caballón distanciadas entre sí 20 cms y abrigando sus raíces por medio del legón, con una mezcla de tierra bien desmenuzada y estiércol que se extendió por el fondo del surco. A este método le llaman los huertanos *plantación a cara corrida*.

También se pueden plantar *a golpe*, esto es, haciendo pequeños hoyos en la cara Norte del caballón, situados unos de otros a 50 cms y colocando en el fondo de los mismos una pequeña cantidad de estiércol bien cocido. Detrás de estos hoyos y teniendo cuidado de que las raíces no toquen el estiércol se clavan las matas 3 a 3 para separar después sus tallos al hacer el primer recalce de forma que queden todas las de la línea a 20 cms.

Terminada la plantación se dá un abundante riego que debe alcanzar hasta el cuello de las plantas con objeto de que la tierra se introduzca entre las raicillas y se expulse el exceso de aire.

Majencado, aporcado o recalce.—Esta operación que se verifica a principios de abril consiste en arrimar tierra a las plantas hasta tapar su mitad inferior.

Antes de practicar esta operación se extiende sobre los surcos la segunda mitad del abono compuesto que se haya calculado por hectárea y con la ayuda del legón se va cortando tierra del fondo de los mismos la cual se desterrona y se mezcla con el abono antes de arrimarla a la planta.

Unos cuantos días antes de comenzar el majencado se da un riego para que la tierra esté en sazón.

A los veinte días del primer majencado se da otro riego y cuando la tierra esté en condiciones se procede al segundo majencado que es cuando las plantas tienen una altura de 18 a 20 cms. En este segundo majencado se sube el caballón hasta la primera serie de flores.

Antes de hacer el segundo majencado se practica la primera poda suprimiendo los renuevos o brotes que hayan salido por debajo de los racimos de flores y se extiende el nitrato alrededor de cada mata (encasillado) a razón de 100 a 150 kgs por hectárea.

Se siguen practicando los riegos distanciados, según la naturaleza del terreno cada 8 ó 10 días y se practican labores de escarda para mantener la tierra libre de malas hierbas.

Las cobijas o espalderas que se colocan sobre los caballones detrás de las matas y que se construyen de la forma que se indicó al hablar de los semilleros, cuando llega mediados de abril y ya no hay que temer la presencia de heladas se levantan y se fijan en posición vertical sirviendo

para enramar la planta y que continúen creciendo hasta el final de su producción.

La recolección empieza a fines de abril o primeros de mayo pudiendo dar un corte cada dos o tres días y durando cerca de dos meses.

Cultivo de tomates tardíos de temprano.—Se llama así en la Huerta murciana a tomates cuyo cultivo se verifica igual que el descrito anteriormente con la diferencia de que las almajaras se siembran el 20 de febrero.

Cultivo tardío.—Para este cultivo los semilleros se siembran el 20 de marzo a *tempero*, es decir, sin protección de abrigos ya que en esta época el peligro de las heladas ha desaparecido.

Cultivo extensivo del tomate.—Así como en la Huerta de Murcia los cultivos extensivos en general no son practicados por la gran división de la propiedad de los terrenos, en el campo de Cartagena y en otras localidades de la provincia se practica el cultivo extensivo del tomate, dedicándole más extensión cada temporada que pasa por el buen precio que los labradores obtienen en estos cultivos dedicados casi exclusivamente a la producción de tomate que constituye la materia prima de las fábricas de conserva. Esta clase de cultivo se divide en dos partes: Cultivo de verano de tomates tempranos y cultivo de verano de tomates tardíos. Para el primero la plantación sobre el terreno de asiento se hace a principios de mayo con plantas procedentes de semilleros sembrados sobre el 20 de marzo y la recolección da comienzo a fines de julio. Para los tomates de verano tardíos las operaciones son las mismas pero verificadas todas ellas un mes después.

El terreno generalmente se prepara en tablas y el enramado se hace con cañas de la manera que se indicó anteriormente.

En la actualidad se va suprimiendo el enramado porque hace elevar mucho el coste de la producción no compensando el importe de los materiales y mano de obra el aumento del peso de los tomates obtenidos. Como en esta zona del campo de Cartagena la atmósfera es generalmente seca las plantas vegetan bien extendidas sobre las plataformas y sin necesidad de tutores.

Cultivo de tomate de invierno o de Canarias.—Vista la gran importancia que la exportación de los tomates cultivados en Canarias representa para la economía del país, desde algunos años se está tratando de adaptar a nuestras condiciones climáticas variedades análogas a las cultivadas en el Archipiélago siendo una de las más propagadas las semillas de variedad inglesa «Tomato Money Maker», la cual produce unos tomates casi esféricos de un tamaño relativamente pequeño pero bien con-

formados, de color rojo oscuro y de piel fuerte que resiste bien el transporte.

El semillero para estas variedades de invierno se practica a principios de julio eligiendo un sitio que esté ventilado y no muy castigado del fuerte sol del verano. La plantación en el terreno de asiento se hace por todo el mes de agosto preparando el terreno en tablas o mesetas e inclinando las armaduras de sostén no hacia el centro de estas mesetas como se hace en el cultivo extensivo sino hacia el centro de las regueras, lo cual si bien tiene el inconveniente de no poder practicar con comodidad las binas y escardas para limpiar de malas hierbas, tiene la ventaja de que formando las matas un sombraje sobre la reguera la pérdida de agua de riego por evaporación es más pequeña y la humedad se conserva durante más tiempo al pie de las matas.

Como la recolección se inicia a mediados o fines de octubre, época en la cual ya comienzan algunas precipitaciones atmosféricas y la humedad del aire es mayor que en los meses de verano, conviene hacer un enramado cuidadoso y bien dirigido a fin de poder practicar con toda eficacia los tratamientos anticriptogámicos preventivos que permitan obtener una cosecha sana y abundante.

RECOLECCIÓN

En la zona de Levante la recolección de los tomates tempranos comienza a fines de marzo o primeros de abril, siendo la plena producción de la segunda quincena de abril en adelante.

Para los tomates de verano, en el cultivo extensivo, que son los destinados a la industria, la recolección empieza a principios de julio obteniéndose el máximo de producción en los meses de agosto y septiembre. Cuando la plantación está bien cuidada y sana y las plantas no son afectadas por el segundo golpe de la *Peronospora*, la producción se prolonga hasta fines de octubre o primeros de noviembre.

Ya se trate de tomates para vender en los mercados, para el consumo en fresco, o bien, de tomates industriales, al hacer la recolección es necesario practicar una limpieza o estrío con objeto de no incluir en las cajas de transporte ningún tomate que no esté completamente sano.

Así como de cultivos buenos y cuidadosamente dirigidos se obtienen frutos normalmente constituídos y de buen aspecto, de frutos elegidos y sanos se obtienen buenos precios y se conquistan los mercados tanto interiores como exteriores. Así pues, deben desecharse al hacer el envasado los tomates picados, los agrietados, los deformados y sobre todo aquellos

que presenten en su superficie características de enfermedades criptogámicas.

En el caso de los tomates industriales la recolección ha de hacerse en el momento en que el fruto esté completamente maduro y téngase presente que no es igual el hacer la selección en el campo que el hacerla a la entrada en fábrica. Desde que el tomate se pone en las cajas hasta que entra en la escaldadora transcurren en algunas ocasiones períodos de cuatro días, tiempo más que suficiente para que un solo tomate con clara infección superficial contenido en una caja, infecte a los demás o por lo menos a aquellos que se agrieten o tengan alguna picadura en su piel. Por otra parte, los gastos de transporte de estos desperdicios originan un sistema antieconómico.

Tratándose de tomates industriales y suponiendo que las plantaciones están próximas a las fábricas de conserva, la recolección no debe hacerse hasta que el tomate esté completamente maduro, es decir, cuando toda su superficie esté teñida del color rojo característico, sin espaldilla, ni vetas verdes o amarillas; en este momento es cuando el tomate tiene su mayor riqueza como producto alimenticio llegando a su máximo el porcentaje de azúcares del mismo.

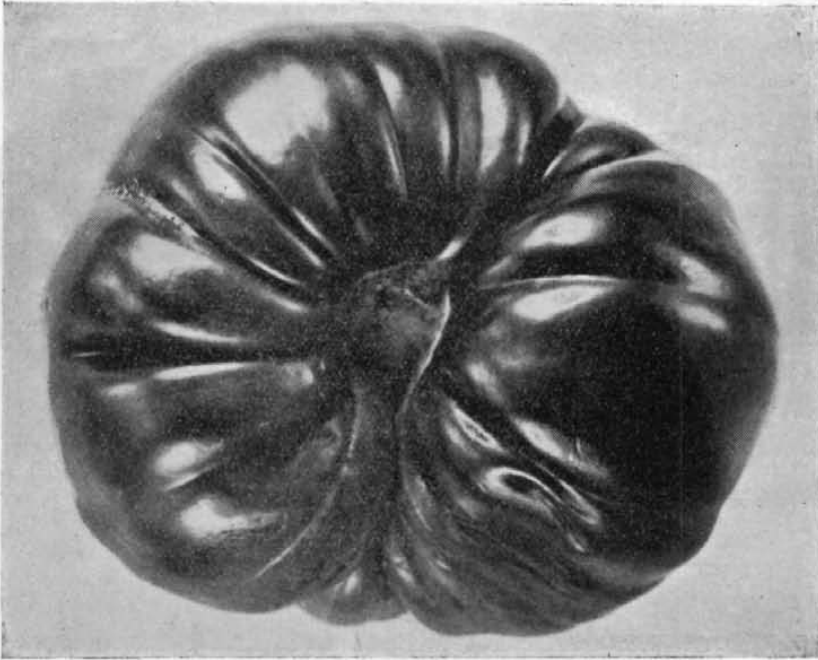
Cuando se trata de tomates para enviar a los grandes centros de población conviene recolectarlos cuando están pintones, es decir, cuando todavía tienen alguna zona en que no ha aparecido el color rojo. Si los tomates son destinados a la exportación conviene recolectarlos cuando el color verde claro empieza a tomar visos sonrosados, al objeto de que durante los días que dure el embarque completen con su respiración interna la transformación que los haga aparecer maduros al término de su viaje.

Para el transporte de los tomates destinados al mercado se emplean cestos más o menos hondos llamados *corvos*, o también jaulas más estrechas en el fondo que en la boca, construídas con tabletas de madera que reciben el nombre de *columpios*.

Los frutos se van colocando en los envases en capas separando unas de otras con un poco de paja o albardín. Cuando estos recipientes están llenos se cubren con una capa de alfalfa y se atan sin apretar mucho para que los frutos no se aplasten. Los columpios que han de ser transportados a poblaciones lejanas se arreglan con más cuidado poniendo los tomates verdosos en la parte inferior y cuidando de no meter ningún fruto que no esté en las debidas condiciones sanitarias.

Los tomates muy tempranos que son tiernos y de poca consistencia se envasan en cajas o cestas rectangulares de poca altura en las cuales no caben más de dos pisos de frutos.

VARIETADES



Tomate común murciano

Varietal de gran desarrollo, sobrepasando generalmente el metro de altura y recubierta por gran cantidad de hojas. Produce numerosos frutos de casco grueso y tierno. Es de color rojo fuerte en la madurez, de tamaño grande, midiendo 10 cms de diámetro ecuatorial por 5 cms de diámetro polar. La parte del pedúnculo presenta numerosos y profundos surcos. La sección transversal muestra numerosas cavidades pequeñas, con pocas semillas.

Esta variedad lo mismo se puede considerar temprana como tardía ya que se puede cultivar bajo cobija a principios de primavera o en pleno verano, adaptándose bien a todas las condiciones climáticas.

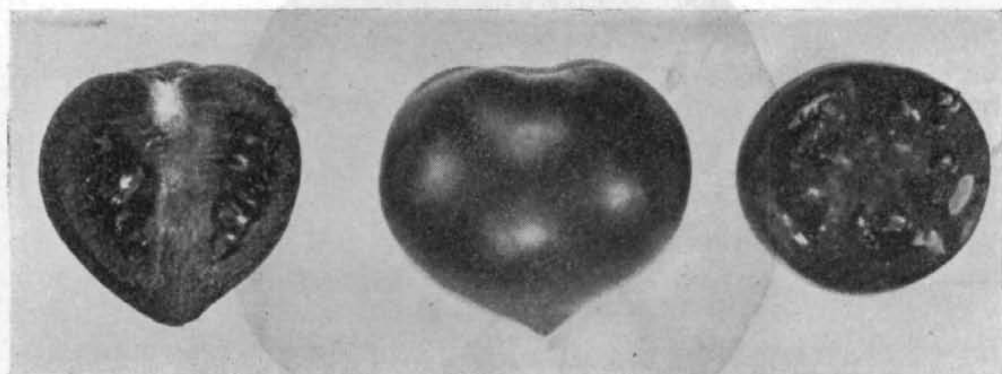
Se emplea sólo para consumir en fresco pues por su grandes surcos no se presta bien a ser pelado. Cultivado como variedad temprana sirve para abastecer los mercados de las poblaciones del interior de la península, siendo muy bien aceptado.

Los tomates para la exportación requieren cuidados más esmerados los cuales quedan compensados por el alto precio que de ellos se percibe. En Canarias se envasan los tomates un poco verdosos, como se indicó anteriormente, se eligen bien los sanos y se clasifican por tamaños, pues los tomates de cada caja deben ser todos iguales. Se les limpia con un paño y se envuelve cada uno en un papel de seda, como se hace aquí con la naranja de exportación. En unas cajas rectangulares, previamente forradas con papel fuerte se van colocando los frutos en pisos separados por viruta de papel, madera o corcho. El contenido de cada caja oscila alrededor de 5 kgs. Tapadas las cajas se reúnen de cuatro en cuatro por medio de unos listones constituyendo lo que allí llaman un *atado* que sirve para facilitar las operaciones de carga y descarga.



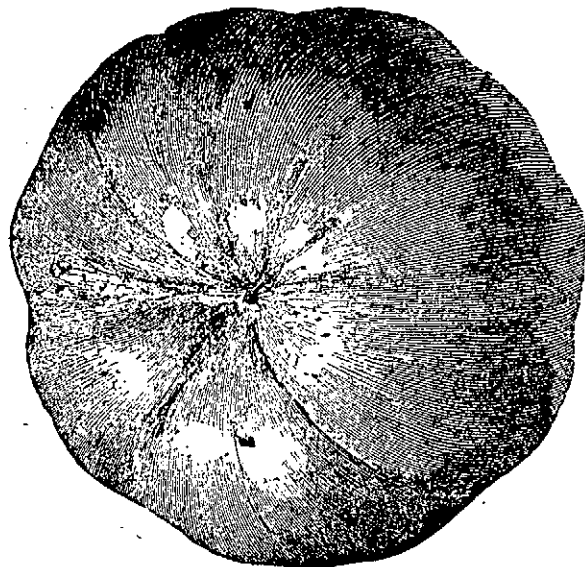
Tomate flor de Baladre

Variedad de matas fuertes y robustas, con tallos altos y provistos de mucho follaje. Muy productiva, rústica y bastante resistente a las enfermedades. Frutos de color rosa violáceo que recuerda al de las flores de Adelfa (Baladre) a lo que alude su nombre. Con surcos poco profundos en la zona de inserción del pedúnculo. Su tamaño es bastante grande siendo su diámetro horizontal mayor, de 12 y aún más centímetros; el diámetro polar es de 4 a 6 cms. El lado opuesto al pedúnculo es, muchas veces, marcadamente plano y en ocasiones presenta una cicatriz de la zona del pistilo en forma de línea alargada. Lo más corriente es que la sección transversal no sea un círculo sino que esté alargada según uno de sus diámetros. Algunos frutos llegan a sobrepasar el kilo y aunque parezca paradójico esto les hace disminuir de precio en los mercados. Su carne, de color rosado, es gruesa, compacta y tierna siendo una buena variedad para consumir en fresco. Aparece después del tomate común tardío.



Tomate limón

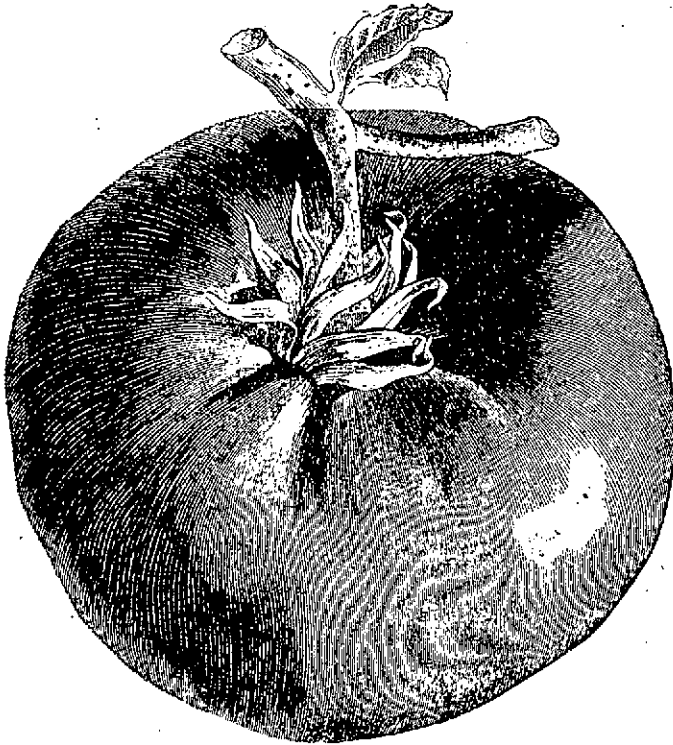
Variedad de matas frondosas que no alcanzan mucha altura, de buena producción y frutos de tamaño parejo, con un diámetro horizontal de 6 cms, término medio, el diámetro vertical es un poco más corto. La zona de inserción del pedúnculo es casi plana con algunos surcos que apenas profundizan, el resto de la superficie es completamente lisa. Se caracteriza esta variedad por tener un color rojo no muy intenso y por poseer los frutos, en la parte opuesta al pedúnculo, un pequeño mamelón saliente que recuerda el pezón de los limones. La sección longitudinal tiene forma de corazón. Su recolección se hace al comienzo del verano y se emplea para comer en fresco.



Tomate Perdrigeón

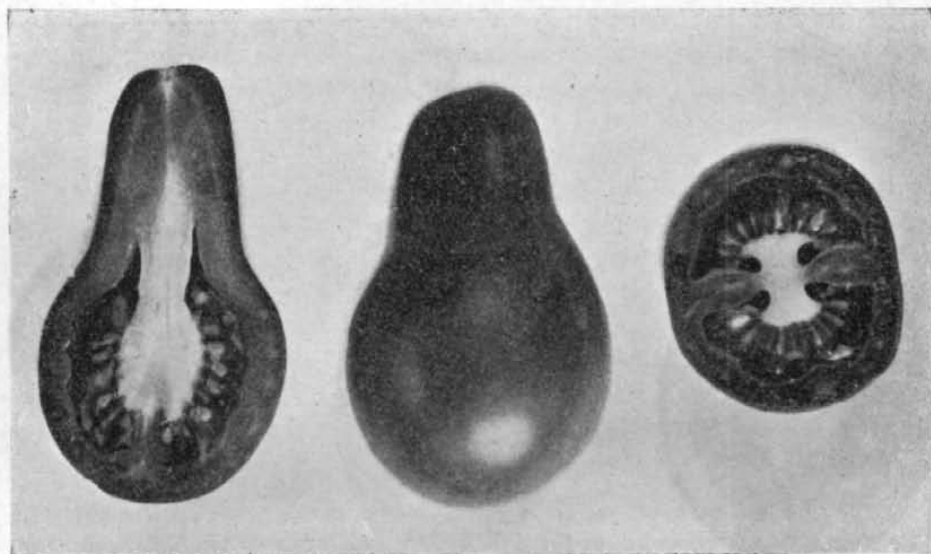
Esta variedad, muy difundida entre los franceses, se utiliza para el cultivo temprano. Es planta vigorosa pero de poca altura, su follaje está muy dividido. Frutos gruesos un poco deprimidos, con surcos bien patentes pero poco profundos, de carne bastante consistente y piel gruesa sirviendo muy bien para la exportación.

En las estaciones experimentales de América se usa con mucha frecuencia esta variedad como padre para hacer cruzamientos encaminados a la obtención de variedades resistentes a la fusariosis y a la traqueomicosis.



Tomate Ponderosa escarlata

Variedad de matas muy grandes, llegando, cuando están bien cultivadas, a adquirir cerca de dos metros de altura, su follaje, poco abundante, es de color verde poco intenso; las flores son grandes y de un amarillo vivo. Los frutos son grandes de color rojo intenso, turgentes y de superficie muy lisa excepto en las cercanías del pedúnculo que presenta unos cortos surcos poco profundos; de carne medianamente firme y jugosa, se conservan bien y tienen buen aprecio en los mercados por formar parte de las variedades tempranas.

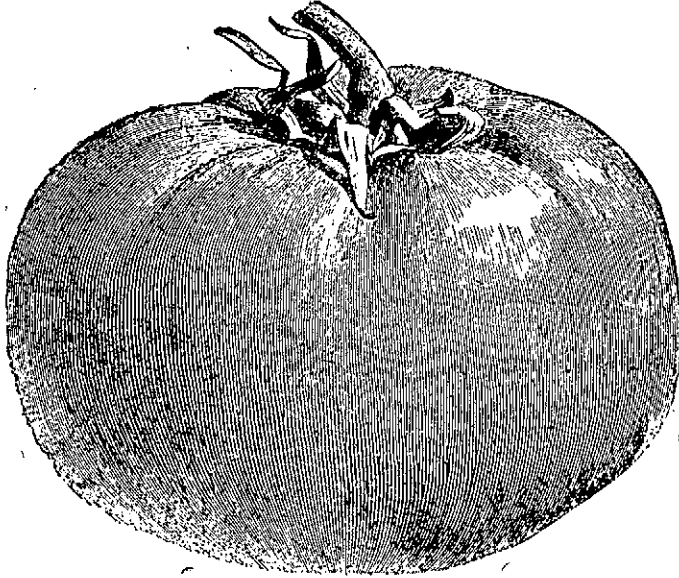


Tomate Pera

Matas de porte elevado y muy cubiertas de hojas. Frutos típicamente en forma de pera de 6 a 8 cms de diámetro polar, por 4 a 4,5 de diámetro horizontal en su parte más gruesa; color rojo escarlata; maduración regular; sección transversal con dos, a veces tres, cavidades; casco grueso y tierno; corazón tierno.

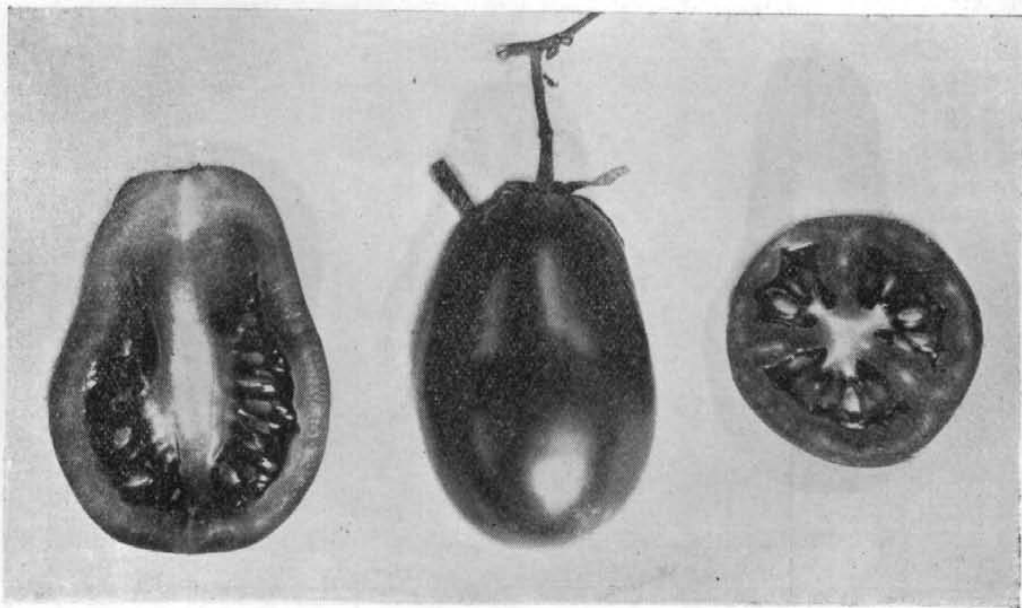
Varietal muy productiva, llegando a producir por planta más de 200 frutos, los cuales se mantienen bien en la planta después de la maduración. Es bastante resistente a las enfermedades criptogámicas.

Su cultivo, poco extendido, debiera propagarse más en esta zona levantina en donde está muy bien aclimatado.

**Tomate Mikado escarlata**

Variedad de buen porte, con plantas altas y fuertes y tallos recios, las hojas son más grandes que en las otras variedades y sus lóbulos menos profundos. Los frutos son casi esféricos, aunque siempre un poco deprimidos lo que dá un índice de Yeager próximo a la unidad, tienen abundante carne y agradable sabor, piel gruesa y resistente, cualidad que le hace ser apreciado para largos transportes.

Variedad tardía.



Tomate Rey Humberto

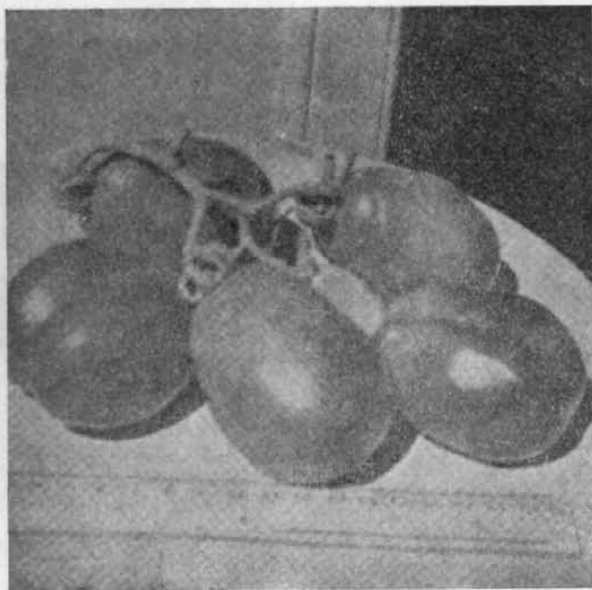
Matas altas, fuertes y muy frondosas. Racimos de numerosos frutos desde la base de la planta hasta una altura superior al metro. Frutos cilíndricos con aspecto algo piriforme siendo característico de esta variedad el que la parte correspondiente a la inserción del pedúnculo tome aspecto cuadrangular con la iniciación de cuatro discretos surcos. Color rojo escarlata en su completa maduración pero ésta es muy irregular quedando en la parte alta zonas de color amarillo; superficie lisa, lo que le hace muy apreciado para la conserva de tomate pelado siendo la variedad más propagada en la zona murciana para el abastecimiento de las fábricas. Es muy sensible a la *Phytophthora* y algunas veces presenta la podredumbre apical. La sección transversal manifiesta tres cavidades. En la sección longitudinal se ve un fuerte corazón que a veces se hace leñoso y con manchas verdes de clorofila aun estando el fruto exteriormente maduro.



Tomate San Marzano

Varietal muy empleada por los italianos para la elaboración de conserva de tomate pelado. Sus frutos son largos, con diámetro polar de 6 a 7 cms y diámetro ecuatorial de 3,5 cms lo que da un índice de Yeager de 1,71; son casi cilíndricos aunque en algunos se aprecia un angostamiento en su tercio inferior como un cuello que separa la parte del lado del pedúnculo, de diámetro un poco mayor, de la parte terminal, de menor diámetro; el polo superior tiende a la forma cuadrangular, carácter común con la variedad Rey Humberto pero menos marcado; su superficie lisa y desprovista totalmente de surcos hace fácil la operación del pelado; su color es rojo escarlata oscuro; la sección transversal muestra la existencia de dos cavidades y casco grueso carnoso y tierno; es muy rico en azúcares y en celulosa.

Esta variedad es muy sensible a la podredumbre apical y al ataque del *Phoma destructiva*.



Tomate Santa Catalina

Es una variedad argentina obtenida por el Profesor Piovani mediante cruzamiento de productos seleccionados de la variedad San Marzano con otras variedades de fruto globoso.

Planta de gran porte y abundante follaje. Frutos de aspecto piriforme con dos cavidades de semillas, casco grueso y peso medio de 85 grs. Diámetro polar de 7-8 cms., diámetro ecuatorial de 5 cms; cociente de Yeager 1,40. Maduración homogénea, sin residuos verdosos ni amarillentos. Color rojo-escarlata intenso. Resiste bien la podredumbre apical y las enfermedades criptogámicas.

Variedad muy productiva, de piel fuerte que aguanta muy bien el transporte. Superficie del fruto lisa y a propósito para la manufactura del tomate pelado.

Su cultivo se está ensayando en Valencia en la Estación de Horticultura.

SEGUNDA PARTE

ENFERMEDADES DEL TOMATE

CONCEPTOS GENERALES

Como ya es sabido, desde tiempo inmemorial el hombre conoce la existencia de las enfermedades que padecen las plantas cultivadas y ya en la época de Aristóteles se hace mención de los estragos producidos en las cosechas por plagas cuyo origen era desconocido para el hombre. Virgilio describe los horrores que producía en el pueblo la aparición de la enfermedad del trigo.

Muchos investigadores se han ocupado a lo largo de la historia de averiguar la causa de los azotes que diezman a las cosechas. Hasta mediados del siglo actual, la Patología Vegetal, no llega a tomar cuerpo como rama independiente de las Ciencias Naturales. Es en esta época cuando el célebre botánico De Bary, haciendo el estudio del ciclo de desarrollo de la *Puccinia graminis*, hongo causante de la roya del trigo y otros cereales, demostró la gran influencia que en el desarrollo de dicha enfermedad ejerce la presencia en las cercanías de los sembrados, de una planta despreciada por todos desde el punto de vista agrícola, el Agracejo, planta que actúa de intermediaria para el completo desarrollo del ciclo evolutivo del hongo parásito; lo mismo que el cerdo sirve de intermediario para el desarrollo de la solitaria, que tiene su fase adulta en el intestino del hombre.

Causas que determinan las enfermedades de las plantas.—Las plantas viven sujetas al suelo por su raíz. Mediante los pelos radicales situados cerca de las puntas de sus finísimas raicillas, absorben del terreno en forma de soluciones diluídas los principios fertilizantes que les sirven de alimento para su nutrición y crecimiento. La planta merced a su correlación funcional, establecida por sus proteínas internas, regula su nu-

trición, crecimiento y desarrollo; éste es específico teniendo cada planta su porte característico.

A veces las funciones normales propias de cada planta se desequilibran, ésta lleva una vida lánguida llegando en ocasiones a marchitarse y morir. Cuando esto ocurre se dice que la planta está enferma.

Las enfermedades pueden ser de origen parasitario y de origen funcional o fisiológico. Cuando las plantas se nutren bien y se desarrollan en un ambiente adecuado, ellas mismas crean sus defensas en contra de los agentes que puedan romper su equilibrio funcional, pero si no encuentran en el terreno donde viven, las sustancias necesarias para su alimentación normal o las condiciones ambientales no les son favorables, pierden estas resistencias y son invadidas por gérmenes de tipo bacteriano o fúngico que desarrollándose a expensas de las materias absorbidas por aquellas, provocan la enfermedad. Por otra parte los organismos productores de enfermedades necesitan también para su desarrollo ciertas condiciones de ambiente sin las cuales aunque sus gérmenes estén presentes sobre las plantas cultivadas no se desarrollan y por tanto no llega a manifestarse la enfermedad.

Se deduce pues, que hacen falta dos condiciones fundamentales para la aparición de una enfermedad de origen parasitario:

- 1.^a Que se encuentren presentes los gérmenes de dicha enfermedad.
- 2.^a Que la planta se encuentre en un desequilibrio funcional que le debilite las defensas naturales y la predisponga a perder en la lucha frente al parásito.

En general, para que las esporas o gérmenes de un hongo germinen y comience su desarrollo se necesitan condiciones conjuntas de calor y humedad. El calor seco dificulta el desarrollo de las esporas y en ocasiones llega a matarlas. La humedad aunque sea a baja temperatura no es dañosa para estos parásitos sino que por el contrario favorece su desarrollo. El calor húmedo proporciona las condiciones óptimas para el desarrollo de todas las enfermedades criptogámicas, siendo de todos conocido que la época en que con más frecuencia hacen su aparición estas enfermedades sobre las plantas, es en las primaveras de lluvias frecuentes y abundantes nieblas, épocas en las cuales, las temperaturas ya empiezan a elevarse; también es frecuente que las enfermedades criptogámicas se difundan en el otoño, época en la cual con los últimos calores del verano comienzan las primeras lluvias encontrándose además las plantas en el último período de su vida cuando ya su empuje vital va en decadencia.

Los gérmenes parásitos no se desarrollan por debajo de cierta temperatura que se llama *su mínimo*, ni por encima de otra temperatura llamada *su máximo*, pero en cambio existe una temperatura comprendida

entre el mínimo y el máximo que no está en el centro de ambas sino más cerca del mínimo o más cerca del máximo que se llama *temperatura óptima* y que es diferente para los diversos parásitos, de lo cual resulta que unas enfermedades se propagan mejor en épocas de temperatura poco elevada mientras que otras se difunden más cuando ésta aumenta. Así, por ejemplo, la *Peronospora* del tomate tiene su óptimo de desarrollo cuando la temperatura oscila entre 22 y 23°, mientras que el *Oidio* necesita 30° para adquirir su máxima intensidad de desarrollo.

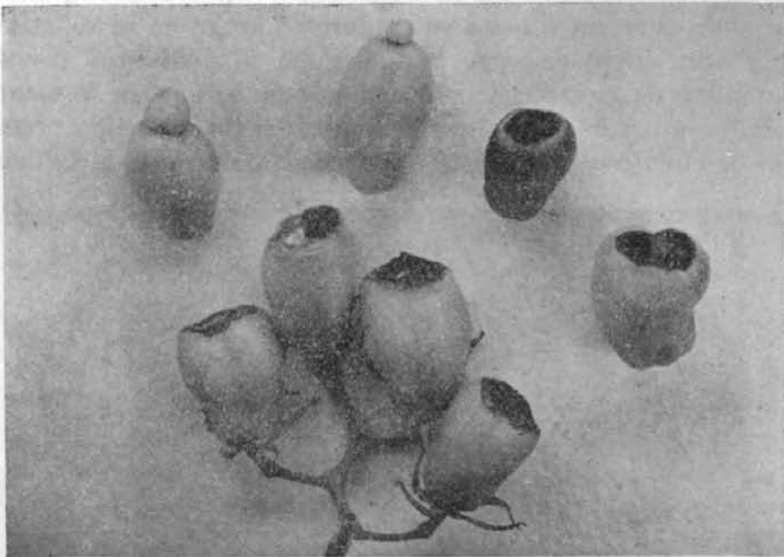
Por lo que se refiere al estado de equilibrio funcional de la planta el problema es más complejo. En el cultivo intensivo es necesaria la adición al terreno de grandes cantidades de estiércol y de abonos químicos para forzar la producción. La proporción relativa en que estos últimos se añaden, no es casi nunca determinada por un previo análisis de la tierra de labor y suele suceder que el exceso de unos o la deficiencia de otros origine en la planta un desequilibrio en su desarrollo debilitándolas para la defensa contra el ataque de las enfermedades.

En el caso concreto del tomate, el exceso de abonos nitrogenados produce un desarrollo excesivo de la parte foliácea, los tejidos de sus tallos son demasiado tiernos, la epidermis fina y fácilmente vulnerable, circunstancias éstas que contribuyen todas, al mejor desarrollo y propagación de las enfermedades criptogámicas. Por el contrario, un pequeño exceso de potasa añadido al suelo no acelera el crecimiento de la parte foliácea, los tallos crecen más despacio pero más robustos, los tejidos de sostén se hacen duros y resistentes y la planta se encuentra en mejores condiciones de salud para defenderse de sus enemigos.

En la Naturaleza, lo mismo que en los cultivos, las plantas al nacer de las semillas, están provistas de caracteres constitucionales muy diversos que las alejan más o menos del tipo de la planta silvestre de donde procede. El cultivador aprovecha la aparición de estas variaciones tratando de conservar aquellas características que le conviene. Entre estas características variables, unas plantas se muestran más sensibles a las enfermedades y otras más resistentes. Estas últimas prevalecen sobre las primeras ya que pueden llegar con más facilidad al término de su ciclo vital produciendo más semillas y más sanas, mientras que las afectadas de enfermedades se desarrollan y fructifican mal, dando semillas en peores condiciones de propagación. Tratando de imitar a la Naturaleza el cultivador debe de seleccionar las semillas de aquellas plantas que se han conservado más sanas y cuyos frutos se han producido en mayor cantidad y mejor conformados. Los investigadores dedicados a los estudios de Genética tratan de establecer una lucha contra las enfermedades buscando variedades resistentes, las que obtienen por el cruzamiento de variedades

dúnculo, distribuídas en forma radial, unas veces verdes triangulares y de aspecto parecido a los gallardetes con que adornan los barcos, por lo que a esta enfermedad le llaman en algunos sitios *banderitas*. Parece ser que este fenómeno está influenciado por defectos de nutrición, por exceso de sol, presentándose también en algunas ocasiones en plantas atacadas por ciertos virus cuando ellas están ya en los últimos períodos vegetativos.

Podredumbre apical.—Algunas variedades de tomate son muy susceptibles a presentar deformaciones o amplias cicatrices en la zona del fruto correspondiente a la inserción del estilo. Unas veces las cicatrices se extienden formando una cara plana con la superficie de color de canela, de aspecto apergaminado y de contornos bien definidos. Estas manchas se van extendiendo por la zona apical, llegando en ocasiones a ocupar un tercio de la superficie total del fruto; el color claro de la mancha se va transformando en castaño oscuro y su superficie, tensa en un principio, se va arrugando formando surcos concéntricos; la parte central de la mancha se hunde originando una concavidad más o menos profunda. El fruto detiene su desarrollo, se momifica y se desprende de la planta.



Podredumbre apical

Lo más frecuente es que por cualquier herida de la epidermis de esta zona afectada penetren esporas de hongos que se desarrollan y vegetan bien en dichas concavidades. Estas infecciones secundarias cubren la zona de una capa marrón oscuro o negra de aspecto pulverulento. La

fuertes con otras que crecen más o menos espontáneas en las zonas de Méjico y Perú.

De todo lo que antecede, se deduce que para evitar la aparición de enfermedades en las plantaciones de tomate deben tenerse muy en cuenta las dos consideraciones siguientes:

1.^a Debe estirparse en el semillero toda planta que esté raquítica o presente síntomas prematuros de enfermedad, colocando en el terreno de asiento solamente plantas sanas y vigorosas.

2.^a Empleo racional de abonos y riegos para conseguir un desarrollo normal de las plantas sin provocar desequilibrios en la vegetación.

Clasificación de las enfermedades.—Teniendo en cuenta la causa que origina las enfermedades del tomate, se pueden clasificar éstas en los siguientes grupos:

Enfermedades constitucionales o fisiológicas.

Enfermedades por carencia.

Enfermedades producidas por virus.

Enfermedades producidas por bacterias.

Enfermedades producidas por hongos.

Enfermedades producidas por animales.

ENFERMEDADES FISIOLÓGICAS

Estudiaremos en este grupo algunos defectos que presentan ciertas variedades de tomate, cuyas causas unas veces dependen de la naturaleza del terreno, otras, de condiciones climáticas especiales y otras son de naturaleza interna pudiéndolas considerar como enfermedades hereditarias.

Maduración irregular.—Normalmente el fruto del tomate es de color verde en un principio, volviéndose de color verde claro a medida que aumenta su crecimiento y se acerca al período de maduración, en cuyo momento la clorofila va siendo sustituida por las materias colorantes rojas llamadas *caroteno* o *licopeno* que se van produciendo por toda la superficie del fruto hasta alcanzar el tono rojo pálido en algunas variedades (Flor de Baladre), rojo intenso (Mikado escarlata, Común murciano, Ponderosa escarlata, etc...), o bien de color rojo violeta (Mikado violeta). Algunas variedades poco corrientes, terminan su maduración con un color amarillo intenso.

Algunas veces, en lugar de colorearse el fruto de una forma normal y progresiva lo hace por zonas sin llegar a su completa coloración, mientras que otras zonas permanecen verdes cuando el fruto ya está completamente maduro. Ciertas variedades presentan esta forma de maduración de una manera constante quedando alrededor de la cicatriz del pe-

aparición de estos hongos en los tejidos necrosados hizo suponer a algunos patólogos que la enfermedad era producida por el ataque de la *Alternaria*, que es el hongo más frecuentemente encontrado. Otros autores suponían que la enfermedad era producida por bacterias, que también se encuentran casi siempre formando infecciones secundarias.

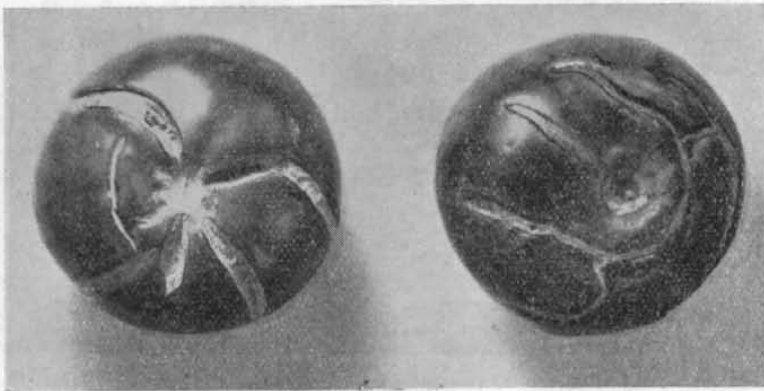
En la actualidad parece que los especialistas están de acuerdo en creer que la *podredumbre apical* obedece a defectos de nutrición y a cicatrización defectuosa de la parte basal del estilo de la flor, produciéndose a veces deformaciones en dicha zona sin que llegue a originarse la enfermedad.

La *podredumbre apical* puede desarrollarse por la acción de ciertos factores genéticos. También se provoca cuando las plantas han sufrido por largo tiempo la acción de un frío intenso.

La enfermedad hace su aparición cuando los tomates son aun del tamaño de una oliva. Los frutos crecen poco y no llegan a su completo desarrollo. El cambio de color se origina apareciendo alrededor de la mancha un anillo rojo que se va extendiendo hasta llegar al pedúnculo.

Algunas variedades de tomate son muy propensas a la *podredumbre apical* como ocurre con la variedad italiana de San Marzano.

Frutos agrietados.—En ciertas ocasiones y sin motivo aparente los frutos, cuando están próximos a su madurez, forman en su superficie una serie de grietas originadas por la rotura de su epidermis formándose después tejidos de cicatrización. Estas grietas se pueden presentar en sentido radial a partir de la cicatriz del pedúnculo o pueden presentarse en forma de círculos concéntricos como puede apreciarse en la figura.



Frutos agrietados

La cantidad de frutos agrietados se hace más patente después de un día lluvioso. Probablemente la aparición de las grietas es debida a una hinchazón brusca de las células de los tejidos internos del tomate, causa-

da por una absorción de grandes cantidades de agua. Este fenómeno no da tiempo a que las células de la piel aumenten de tamaño y proliferen con la misma velocidad con que el fruto aumenta de volumen, originándose una presión interna que termina por desgarrar la epidermis.

Un riego a destiempo o la adición de nitratos al suelo cuando el fruto finaliza su crecimiento, son causas que favorecen la aparición de las grietas.

No está en nuestras manos la regulación de las lluvias, pero sí podemos vigilar el momento en que deba emplearse el abono nitrogenado y la regulación de las cantidades de agua de riego.

ENFERMEDADES POR CARENCIA

Se comprenden en este grupo aquellas enfermedades producidas por defectos de nutrición y originadas por un desequilibrio en la cantidad de los elementos fertilizantes contenidos en el terreno.

Falta de hierro.—En algunos terrenos la cantidad de hierro existente no es suficiente para la formación de la clorofila; en otros; aun existiendo las necesarias cantidades de hierro, reveladas por el análisis, este elemento no está en condiciones de ser absorbido por las plantas y por tanto se originan los mismos defectos que cuando la cantidad es escasa.

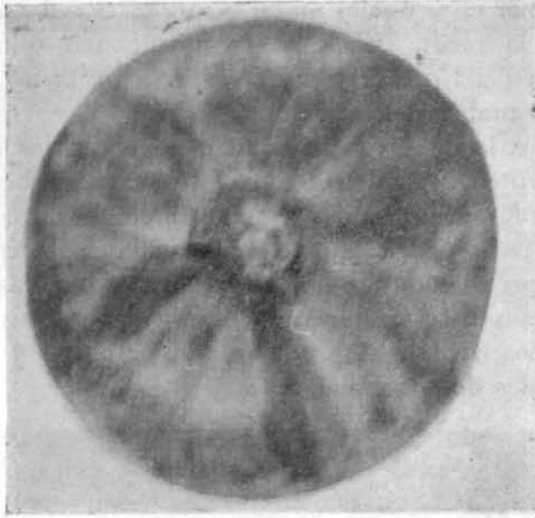
Tanto en un caso como en otro, las hojas se desarrollan cloróticas, presentando un color amarillento más pálido en los espacios comprendidos entre las nerviaciones.

Este mismo fenómeno se origina cuando los terrenos son muy ricos en calcio, pues un exceso de este elemento dificulta la movilización y absorción del hierro.

Cuando la clorosis se hace muy intensa en una parcela conviene añadir al terreno una solución de sulfato de hierro (caparrosa verde) a una concentración de siete por mil, teniendo cuidado de que las plantas no se mojen en evitación de posibles quemaduras.

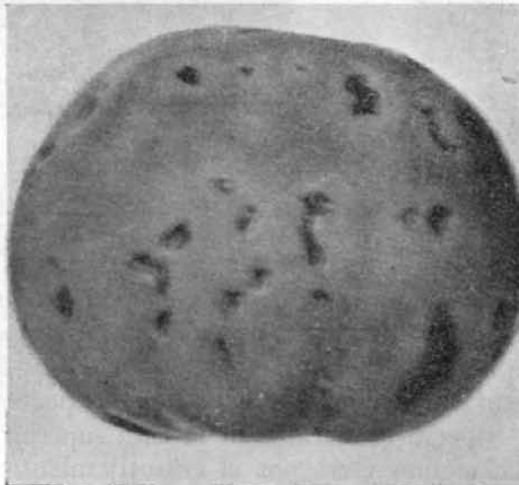
Falta de magnesio.—La deficiencia de magnesio en el suelo produce síntomas de clorosis análogos a los de la falta de hierro, pero así como la clorosis producida por la carencia de hierro se manifiesta primeramente en los brotes tiernos de las partes altas de las plantas, la clorosis producida por la falta de magnesio comienza por las hojas de la parte baja de la planta propagándose hacia arriba hasta afectar todo el follaje.

Este fenómeno suele producirse en terrenos donde se ha cultivado el tomate durante varias campañas seguidas y en aquellos en que han sido abonados con exceso de sales potásicas.



Virus sencillo

das a las del mosaico; las puntas de los lóbulos foliáceos se hacen agudas y en ocasiones la hoja se enrolla. Cuando la enfermedad está más avanzada aparecen sobre los peciolo y los tallos rayas anchas de color marrón oscuro. El fruto, algunas veces, presenta anillos oscuros de 1 cm de diámetro o poco más.



Virus doble

Rayado de Virus doble.—Esta enfermedad es una virosis conjugada originada por la asociación de dos virus. Según unos autores la asociación

Falta de potasio.—La falta de potasio da lugar a un desarrollo raquí-tico de la planta creciendo éstas con una incipiente marchitez y produciendo frutos pequeños, de maduración defectuosa e irregular, poco azucarados y en general de mala calidad.

La planta de tomate es poco exigente en cuanto a la cantidad de potasio necesaria para su desarrollo foliáceo, pero en cambio necesita de este elemento cuando da comienzo la maduración de los frutos.

Falta de nitrógeno.—Cuando en un terreno no hay la cantidad de sustancia nitrogenada precisa para la nutrición y desarrollo de las plantas, éstas manifiestan inmediatamente su ansia por el nitrógeno cambiando su color verde intenso por un verde grisáceo, apareciendo después sobre las hojas en la cara superior manchas amarillentas en correspondencia de las cuales hay en la cara inferior manchas de color rojizo.

Cuando el fruto madura en momentos en que falta en el suelo el nitrógeno, el paso de color verde al rojo se hace con mayor rapidez siendo más intenso el color final que en los frutos madurados normalmente, pero en cambio son menos jugosos.

Falta de fósforo.—El fósforo es un elemento indispensable para la constitución de la materia viva de las plantas y aunque ésta que nos ocupa no es muy exigente para dicho elemento, su falta puede acarrear importantes perjuicios en la producción.

Las plantas crecen raquí-ticas, muchas flores se corren por defectos en la fecundación y las hojas toman un color rojizo en sus nerviaciones.

ENFERMEDADES POR VIRUS

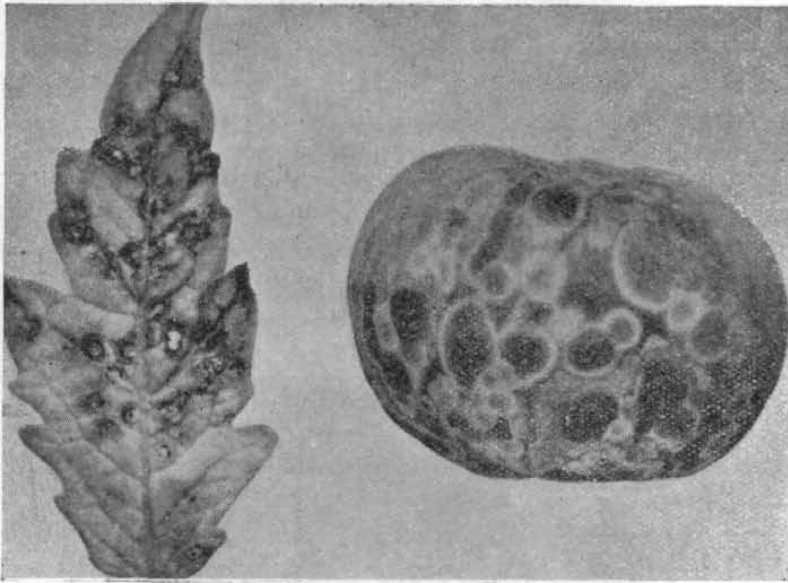
Mosaico del tomate.—Enfermedad producida por el *Nicotiana Virus I* que tantos estragos ha causado en las plantaciones de tabaco. Se caracteriza por presentarse en las hojas áreas limitadas por las finas nerviaciones del limbo con tonalidades diversas en amarillo y verde pálido. Las plantas afectadas se marchitan ligeramente y permanecen poco desarrolladas. Las hojas nacidas después de la infección son más estrechas, puntiagudas y más divididas. Los frutos son poco afectados por este virus pero la producción disminuye considerablemente.

Virosis de orejetas.—Esta enfermedad es ocasionada por el *Nicotiana Virus I A*, caracterizada porque los lóbulos inferiores de las foliolas se estrechan y se hacen agudos tomando el aspecto de orejas de asno.

Rayado de virus sencillo.—Esta enfermedad originada por el *Lycopersicum Virus I*, se manifiesta más en los semilleros que en plena tierra. Aparece sobre las hojas con pequeñas betas verde claro muy pareci-

está compuesta por el virus del mosaico que es el *Nicotiana Virus I* y el virus latente de la patata *Virus X*. Otros suponen que está compuesta por la asociación del *Virus X* y del *Lycopersicum virus 3*, productor del «Spotted wilt» o manchas salteadas.

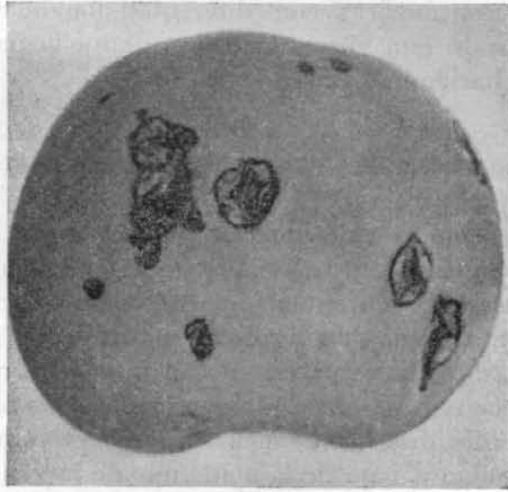
Esta virosis es la que ocasiona más estragos en las explotaciones de tomate. La enfermedad comienza con la aparición de betas de color verde pálido en las hojas, asociadas a otras manchas de color pardo grisáceo. Cuando la enfermedad está más avanzada aparecen también sobre los tallos y los peciolo de las hojas finas líneas o rayas de color pardo oscuro. Las plantas enfermas se marchitan y las hojas nuevas permanecen cloróticas. Los frutos que producen son deformes y están salpicados de picaduras crasas de color marrón.



Virosis manchada

Virosis manchada.—Esta enfermedad conocida por los ingleses con el nombre de «Spotted wilt», cuya traducción literal es «salteado de manchas» parece ser producida por el *Lycopersicum Virus 3*.

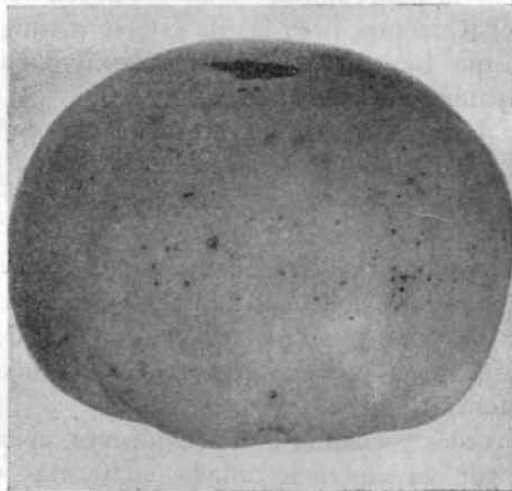
Comienza la enfermedad con la aparición de pequeñas manchas de color oscuro y de aspecto bronceado en la cara superior de las hojas jóvenes, acompañado alguna vez por el ensortijamiento o rizado de dichas hojas. La intensidad del bronceado es variable y está influenciada por las condiciones del medio ambiente. Las manchas pueden extenderse al peciolo, al tallo, al pedúnculo floral y al cáliz. Sobre los frutos verdes aparecen manchas en forma de anillos de 1 cm de diámetro, las cuales



Manchas bacterianas

Se pueden confundir estas manchas con las llamadas *cabeza de clavo*, originadas por la *Alternaria*, pero las de este hongo tienen un borde más ancho y difuminado y además no son prominentes.

La infección se verifica por la picadura de insectos, propagándose más cuando los frutos están verdes que cuando están maduros.



Punteado bacteriano

Se recomienda la desinfección de las semillas y las pulverizaciones de insecticidas cuando los frutos empiezan a crecer.

Punteado bacteriano.—Producido por el *Pseudomonas punctulans*,

presentan zonas concéntricas con diferentes tonalidades de amarillo, verde y rojo. Cuando esta virosis es muy intensa la parte central de la mancha se eleva haciéndose prominente.

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR BACTERIAS

Podredumbre blanda.—Enfermedad producida por la *Erwinia carotovora*. El blandamiento ocurre cuando los tomates ya están crecidos y a diferencia de las otras enfermedades bacterianas se propaga de unos tomates a otros en el transporte y almacenamiento.

Los primeros síntomas se producen con la aparición de una mancha algo hundida y acuosa que crece rápidamente, afectando grandes zonas del fruto. Los bordes de esta mancha son algo prominentes. Las bacterias que se desarrollan debajo de la epidermis de la zona afectada disuelven la pectina que une las células de los tejidos subyacentes, originando una masa caldosa. La piel termina por romperse en las lesiones avanzadas, dejando salir el líquido que mojado los tomates de alrededor les propaga la enfermedad.

Los tejidos afectados tienen un olor pútrido característico debido al desarrollo, por infecciones secundarias, de otras bacterias de tipo saprofítico.

Las manchas de la podredumbre blanda pueden ser confundidas por las que produce el *Rhizopus*, pero las de éste se distinguen por que examinando la pasta que hay debajo de la epidermis dañada se encuentran hifas o filamentos micelianos del hongo.

Para evitar en lo posible la propagación de esta enfermedad se recomienda no golpear los frutos ni en la recolección ni en el envasado; limpiar y desinfectar bien las cajas de transporte y no envasar nunca tomates mojados.

Manchas bacterianas.—Son originadas por el *Xanthomonas vesicatoria*, se manifiesta sobre las hojas con manchas de color oscuro, de aspecto craso, rasgadas o agrietadas en su parte central y de un diámetro de 2 a 6 mm. Esta infección provoca la caída de las hojas y a veces también la de los botones florales.

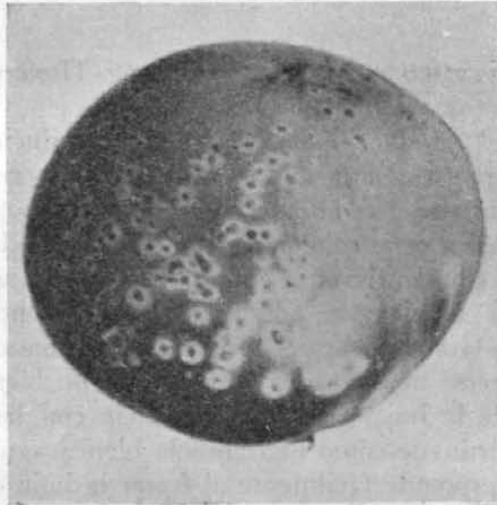
En los frutos verdes y cuando aun son jóvenes, aparecen manchas de contorno lobado con la superficie tallada en facetas poligonales, estas manchas que son un poco prominentes presentan un borde estrecho de color oscuro y están rodeadas de una zona aguanosa. En los frutos maduros las manchas son de color pardo negruzco, de 6 mm de diámetro, con la parte central papirácea y rasgada. La zona que hay debajo de la mancha está seca.

sinónimo de *Bacillus punctulans*. Se presenta con la aparición de numerosos puntos de color oscuro de menos de un milímetro de diámetro, superficiales y de contornos definidos. La infección puede afectar a los frutos, tallos, hojas y peciolo. En los frutos verdes llegan a salpicar toda la superficie puntos de 0,8 mm un poco prominentes y de color pardo oscuro. Estos puntos no presentan alrededor aureola blanca como los del chancro.

Se aconseja la desinfección de las semillas con soluciones de cloruro mercúrico al uno por dos mil.

Chancro del tomate.—Esta enfermedad llamada por algunos cáncer del tomate es originada por una bacteria denominada *Corynebacterium michiganense*.

Se manifiesta por un arrollamiento de las hojas comenzando por un lado y propagándose después al opuesto; más tarde se ponen todas ellas de color tabaco y se marchitan, pero no se desprenden de la planta.



Chancros

Sobre los frutos aparecen manchas pequeñas de 2 a 6 mm de diámetro rodeadas de una aureola blanco-amarillenta bien patente. Esta aureola distingue al Chancro de otras enfermedades también de origen bacteriano.

Las bacterias pueden invadir el tallo causando la destrucción de los tejidos internos que comienza por la parte medular, quedando en ocasiones completamente hueco. En la base del tallo, termina por producirse una putrefacción y la planta muere. Es característico de esta enfermedad el no difundirse por toda la planta, encontrándose al mismo tiem-

po ramas mustias por la afección mientras que otras permanecen lozanas y sanas.

Parece ser que esta enfermedad se propaga por las semillas, por lo tanto se tendrá buen cuidado de no tomar frutos de plantas afectadas para obtener las semillas, las que a pesar de todo conviene someterlas a una buena desinfección antes de practicar la siembra.

Viruela bacteriana.—Se manifiesta por presentarse sobre los frutos unas pequeñas manchas de 2 a 3 mm de diámetro, de color amarillo pálido que levantan las epidermis formando vejiguitas.

Los recientes estudios de Thomson T. L. (1955), demostraron la existencia en el interior de dichas vejiguitas de dos especies de Lactobacilos: el *Lactobacillus plantarum* y el *Lactobacillus leichmannii*.

La infección parece producirse por la picadura de ciertos insectos que introducen a través de la epidermis estas bacterias frecuentes en todos los terrenos.

Se aconseja intensificar los tratamientos con buenos insecticidas.

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR HONGOS

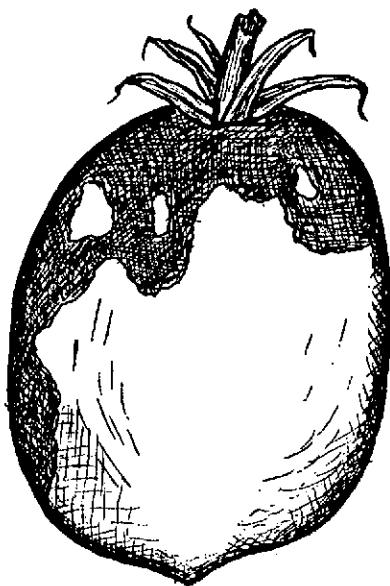
Peronospora del tomate.—Esta enfermedad producida por el hongo *Phytophthora infestans*, es una de las enfermedades criptogámicas conocidas desde más antiguo y estudiada con detenimiento. Ataca no sólo al tomate, sino también a otras solanáceas como la patata, la dulcámara, etc.

Sobre las hojas se manifiesta la enfermedad con la aparición de manchas amarillas que comienzan por el extremo, extendiéndose después hasta invadir toda la superficie del limbo. Dichas manchas se van oscureciendo hasta hacerse negruzcas y de contorno no bien definido. Sobre la parte inferior de la hoja, en correspondencia con las manchas de la cara superior, se distingue como una aureola blanca, una fina lanilla pulverulenta que se desprende fácilmente al frotar la hoja con los dedos.

Sobre los tallos se manifiesta con la aparición de manchas pardas o negras que se extienden abrazándolo y ocasionando también la infección de los tejidos internos con la consiguiente desecación de las hojas y flores que hay por encima de la zona afectada.

En los frutos se puede manifestar la enfermedad en cualquier estado de desarrollo que ellos se encuentren, apareciendo en las cercanías del pedúnculo unas manchas pardo verdosas irregulares que se extienden poco a poco recubriendo casi toda su superficie. El fruto no puede llegar a madurar pero se endurece y momifica quedando sujeto al pedúnculo hasta que la planta muere. En los frutos no aparece la fase pulverulenta que se observa en la cara inferior de las hojas, pero los filamentos del

hongo se propagan en su interior desarrollando enormes cantidades de micelio que invade toda la pulpa.



Peronospora

Son condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad, la temperatura y la humedad de la atmósfera en donde viven estas plantas. En una atmósfera húmeda, con 18 a 22° de temperatura la producción de los gérmenes propagadores se desarrolla con la máxima intensidad. Las gotitas de agua del rocío depositadas sobre las hojas favorecen la germinación de las esporas y extienden la plaga en poco tiempo; por el contrario una atmósfera seca destruye o por lo menos dificulta las propiedades germinativas de las esporas.

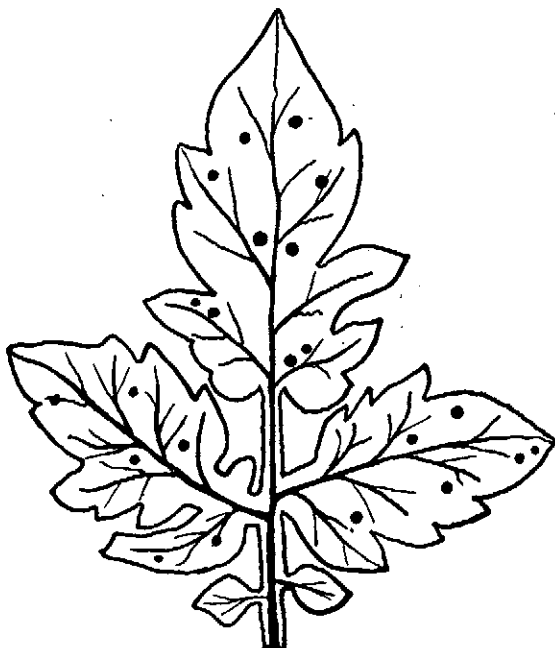
Los abonos ricos en nitrógeno, el guano, la palomina, la gallinaza, así como el empleo excesivo de los abonos químicos nitrogenados, al producir plantas tiernas y jugosas las ponen en las mejores condiciones para recibir el ataque del parásito.

Se preconiza como medio de lucha contra esta enfermedad el uso de sustancias anticriptogámicas a base de sulfato de cobre y cal viva, añadiendo un poco de melaza cuando se desee conseguir mayor adherencia sobre las hojas.

Otro procedimiento consiste en elegir variedades menos sensibles o por mejor decir más resistentes al ataque de la Peronospora.

Podredumbre negra o Fomosis.—Producida por el *Phoma destructiva* descrito por primera vez en el año 1881 en Inglaterra y poco después en

Italia, hoy constituye en América una de las principales plagas del tomate que asola muchas plantaciones. Se presenta al principio sobre las hojas formando manchas amarillentas que después toman color pardo oliváceo, de 2 a 8 mm de diámetro, creciendo y haciéndose confluentes, con margen sinuoso y negruzco hasta llegar a alcanzar el tamaño de 3 cms. Al desecarse estas plantas la hoja queda perforada,



Fomosis

Sobre los tallos infectados aparecen necrosis de 1 a 2 cms de longitud situadas por debajo de la inserción de los peciolo de las hojas; en las zonas claras de estas manchas se ven unos puntos negros brillantes que son los aparatos esporíferos del hongo.

Sobre los frutos se presenta con manchas ocráceas de contorno sinuoso, aisladas o confluentes que después de algunos días se hacen cóncavas tomando su contorno tonalidades oscuras y estando salpicadas en su parte central por puntitos negros y brillantes como en los tallos. Cuando la invasión es grande estas manchas llegan a ocupar toda la superficie del fruto.

La enfermedad se manifiesta con más intensidad al final de la campaña que es cuando la humedad del ambiente se hace mayor.

Se recomienda la aplicación de caldo bordelés al 1,5 %:

Septoriosis.—Producida por la *Septoria lycopersici*, llamada también marchitez de la hoja. Enfermedad que causa muchos daños en las plantaciones de tomate. Raramente ataca a los frutos. Aparece sobre las hojas a fines del verano y en el otoño en forma de manchas circulares de 1 a 3 mm con el centro de color blanco sucio y margen pardo-verdoso. En la parte central aparecen, cuando la enfermedad está avanzada, una serie de puntitos negros brillantes distribuidos en círculos concéntricos. Aunque las manchas sean numerosas no suelen hacerse confluentes. Esta enfermedad que apareció por primera vez en la Argentina se ha difundido hoy por todos los países que cultivan el tomate.

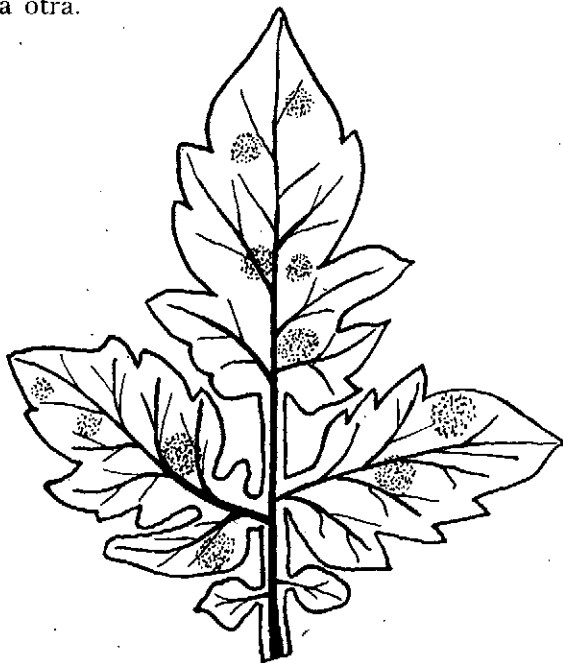


Septoriosis

La lucha contra este parásito es eficaz con pulverizaciones de caldo bordelés al 2 %, aplicándolas cada 15 ó 20 días desde el momento en que se ven aparecer las manchas. Al final de la cosecha deben recogerse las matas y las hojas secas del suelo y quemarlas.

Mal blanco del tomate.—Producido por el *Oidium erysiphoides*. Aparece sobre las hojas y los tallos en forma de capa tenue, blanquecina, pulverulenta, formando manchas indefinidas que se fusionan y recubren en ocasiones toda la superficie de la hoja y parte de los tallos. Esta capa blanquecina está constituida por filamentos de un hongo, entrecruzados a manera de fieltro, que emiten hacia abajo unos chupadores que se in-

producen en la epidermis de la hoja, dando lugar a manchas amarillas por destrucción de la clorofila. Hacia la parte exterior de este fieltro se elevan algunos filamentos que originan por tabicación unas cadenas de conidios o gérmenes reproductores que sirven para propagar la enfermedad de una planta a otra.



Oidium

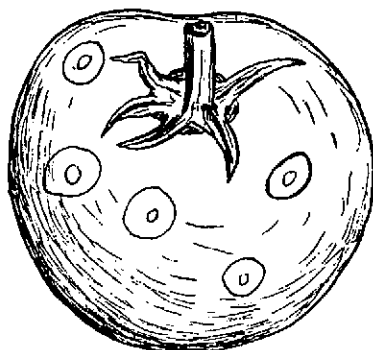
Los mejores medios de lucha son las pulverizaciones de azufre que deben practicarse en primavera inmediatamente después de días húmedos o lluviosos.

Antracnosis.—Enfermedad que se manifiesta mucho en los cultivos tardíos de las regiones frescas, originada por el *Colletotrichum phomoides*.

La enfermedad se manifiesta al principio con pequeñas manchas circulares pardo-negruczas, un poco hundidas y salpicadas con irregularidad por toda la superficie del fruto. A medida que las manchas crecen se hundan más y originan anillos concéntricos, siendo los más externos rodeados por una aureola blanca.

En las partes más profundas de las manchas, cuando el desarrollo del hongo está avanzado, se ven unas pequeñísimas pústulas que se recubren de un mucílago de color rojo salmón. Dichas pústulas son los picnidios o aparatos esporíferos del hongo, y el mucílago rosado es una masa de

esporas que salen de los picnidios cuando están maduras y propagan la enfermedad de unos tomates a otros.



Antracnosis

Cuando la enfermedad aparece en épocas calurosas invaden rápidamente todo el fruto, inutilizándolo para el consumo.

Moho blanco de los semilleros. Botrytis vulgaris.—Las plantas recién nacidas en los semilleros cubiertos por cristaleras o en camas calientes, se ven a veces atacadas por un moho que se extiende a ras de tierra con aspecto de telaraña, cuando las condiciones de humedad y de temperatura son elevadas y la aireación es defectuosa. El micelio de este hongo alcanza a los tallitos al nivel del suelo introduciéndose en ellos y viviendo a expensas de sus tejidos hasta originar la muerte de la planta.

En los cultivos a campo abierto cuando las parcelas están sobrecargadas de estiércol y la atmósfera está muy húmeda por frecuentes lluvias o nieblas, suele aparecer este moho que ataca sobre todo al cuello de las plantas dando lugar primero a una clorosis y después a la podredumbre del cuello, originando la muerte rápida de las plantas. La enfermedad se propaga porque el hongo se extiende sobre la superficie del terreno alcanzando a las plantas sanas que encuentra en su camino.

Podredumbre esclerótica.—Enfermedad producida por el *Sclerotium rolfsii* que origina la caída prematura de las hojas. El tallo de la planta presenta los tejidos necrosados cerca del suelo formándose después un anillo blanco constituido por diversos hongos que originan la podredumbre de los tejidos.

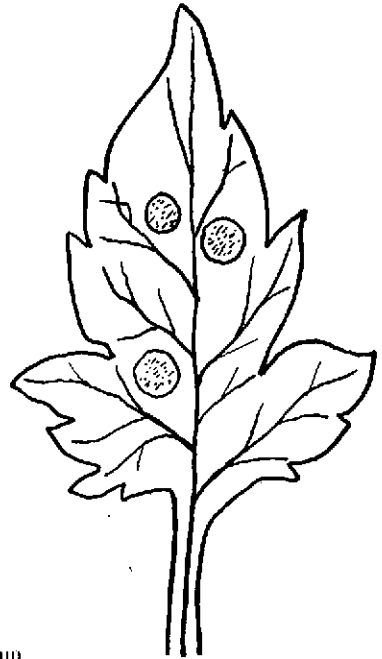
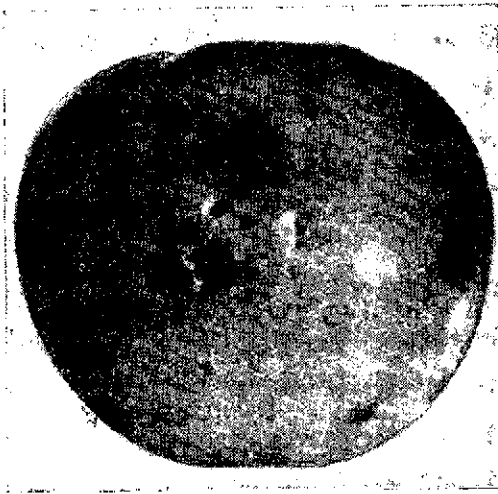
Podredumbre del tallo.—Producida por el *Sclerotinia sclerotiorum* que origina la marchitez y muerte de las plantas. Los síntomas y mecanismos de acción son los mismos que en la enfermedad anterior.

Podredumbre gris, Moho de las hojas, Capricho del tomate.—Enfermedad originada por el *Cladosporium fulvum* que se presenta frecuentemente en las plantas cultivadas en invernadero sobre todo cuando la

temperatura oscila entre 18 y 27°. También suele presentarse a campo abierto en las regiones muy húmedas.

Ataca a las hojas y frutos verdes produciendo efectos parecidos a los de la *Peronospora* con la cual se encuentra asociado.

Sobre las hojas se distinguen unas manchas verdes amarillentas redondeadas que se extienden poco a poco invadiendo toda la lámina foliar. En la cara inferior de la hoja en correspondencia con estas manchas aparecen vegetaciones algodonosas que luego se hacen pulverulentas, de color canela.



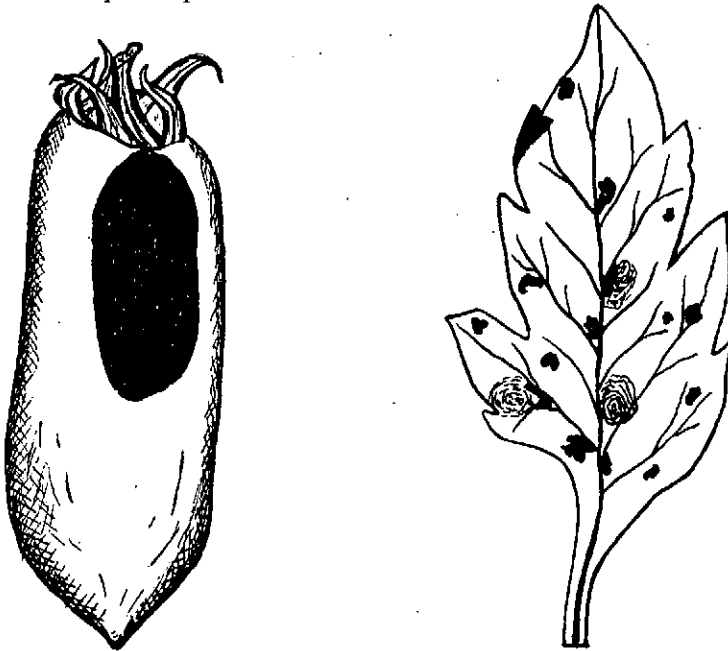
Cladosporium fulvum

Sobre los frutos, cuando aún son verdes aparecen dichas manchas de contornos irregulares y caprichosos a lo que alude el nombre vulgar que se da en algunas regiones.

Pelagra, Tizón temprano.—Enfermedad originada por la *Alternaria solani*, hongo que puede vivir parásito o saprofito, originando enfermedades típicas o infecciosas secundarias. Sus esporas se encuentran abundantísimas en todas partes y, como las condiciones que necesita para su desarrollo son muy amplias, se localiza en casi todos los frutos cuando éstos han sufrido alguna lesión o picaduras de insectos.

Se presenta en las hojas de las plantas tiernas originando primero manchas pardas que luego se cubren de un polvillo negro semejante a carbón pulverizado, que se va extendiendo poco a poco por toda la superficie foliar cuando la temperatura se eleva un poco. En el tallo se pro-

ducen los mismos síntomas. En los frutos la infección puede aparecer en cualquier sitio pero casi siempre ocurre en la proximidad del pedúnculo que presenta unas manchas que luego se hacen deprimidas y cuya epidermis toma aspecto apergaminado, al principio plana y después ligeramente ondulada. Cuando la infección está más avanzada se produce el micelio aéreo de color pardo oscuro y la producción de esporas, dando a la mancha el aspecto pulverulento.

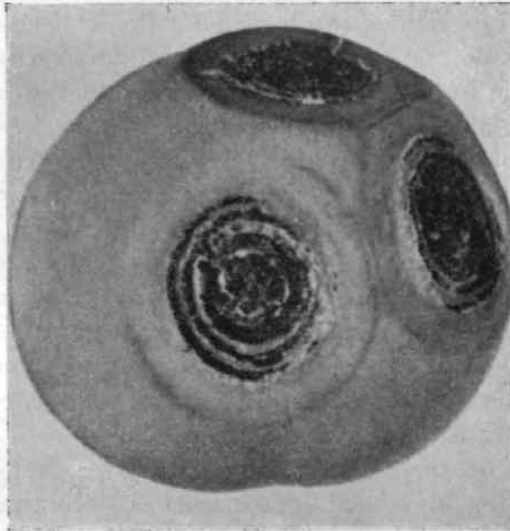


Alternaria solani

Esta enfermedad cuyo comienzo se verifica generalmente en el semillero, sigue desarrollándose cuando se hace trasplante al terreno de asiento observándose que las plantas afectadas llevan un desarrollo retrasado con relación al de las sanas, esto es debido a que al arrancar las plantas del semillero y ponerlas en el terreno de asiento, las raíces primitivas mueren teniendo entonces que formar las plantas raíces adventicias en la parte del tallo que queda enterrada, perdiendo la planta en su desarrollo todo el tiempo que estas raíces tardan en ponerse en condiciones de absorber los alimentos necesarios para la nutrición de la planta.

Fusariosis.—Enfermedad producida por el *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*. Este hongo y el que produce la traqueomicosis son los dos enemigos que más daño han producido en las explotaciones de tomate de Norteamérica, siendo los causantes de que todos los especialistas dedicados a la Sanidad del Campo hayan intensificado sus investigaciones con

hacia el exterior los filamentos conidióforos del hongo distribuidos en círculos concéntricos, en el extremo de los cuales se producen unas esporas de color negro lo que da al conjunto aspecto de anillos negros sobre fondo marrón. La infección se propaga con más facilidad cuando los frutos están verdes que cuando entran en el período de maduración.



Myrothecium

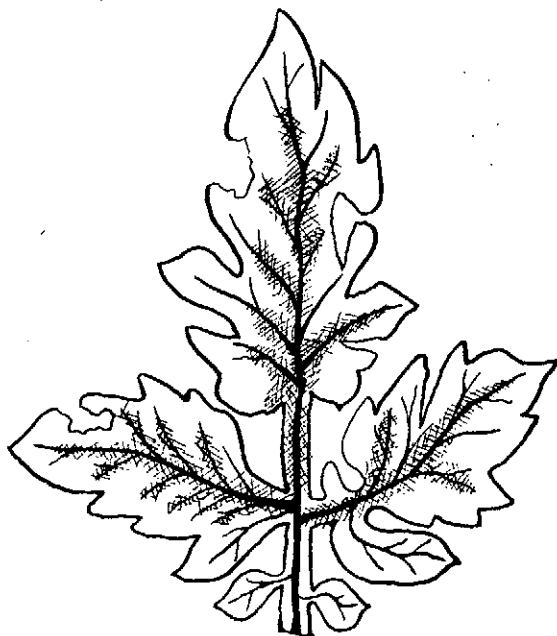
Pardeado de las hojas.—La causa de esta enfermedad es atribuída al *Stemphylium solani*, hongo que se propaga con facilidad en climas cálidos y húmedos. Se caracteriza por aparecer en las hojas pequeñas manchas oscuras que luego se ensanchan quedando el centro de color grisáceo. Cuando la infección es muy fuerte las hojas se ponen cloróticas, se desprenden de la planta y ésta termina por morir.

Esta enfermedad tiene poca importancia pues se ha difundido poco, afectando sólo a pequeñas zonas de climas muy húmedos.

Traqueomicosis.—El hongo causante de esta enfermedad es el *Verticillium albo-atrum*. Los síntomas de esta enfermedad se caracterizan por la aparición sobre las hojas de manchas pardas, rodeadas de una zona amarilla y localizadas en la parte central de las foliolas. Las plantas afectadas se desarrollan despacio presentando un aspecto de vida lánguida y dando la sensación en el hueco del día, de plantas marchitas. Durante la noche o inmediatamente después de los riegos las plantas se manifiestan más frondosas, volviendo a presentar enseguida, el aspecto marchito. La parte que primero presenta estos síntomas es la inferior de la planta con la desecación de las hojas que se secan y caen. Esta enfermedad se dife-

objeto de encontrar variedades resistentes a las enfermedades criptogámicas.

Cuando las plantas son invadidas por este parásito los brotes tiernos mueren antes que el resto de la planta. Las hojas presentan manchas de color de tabaco que comienzan alrededor del nervio medio de las folíolas y se van extendiendo por el limbo, pero con más intensidad según la dirección de los nervios secundarios. Sobre los frutos aparecen unas manchas deprimidas que más tarde se recubren de un moho blanco, el cual produce las esporas de propagación de la enfermedad. En el tallo se



Fusariosis

observan manchas alargadas en el sentido de la longitud y cortándolo por el medio en sentido vertical se ven unas manchas necróticas producidas por el ataque del hongo. La lucha anticriptogámica contra esta enfermedad es de resultados muy pocos satisfactorios. Cuando en una plantación se ha propagado la fusariosis lo más recomendable es suprimir el cultivo de cualquier planta del grupo de las Solánaceas por lo menos durante cuatro años.

Podredumbre de anillos.—Enfermedad producida por el *Myrothecium sp.* Caracterizada por aparecer sobre los frutos unas lesiones planas, circulares, de color más claro que el resto del fruto. Debajo de la epidermis de las zonas afectadas crecen unos tejidos de color pardo que emiten

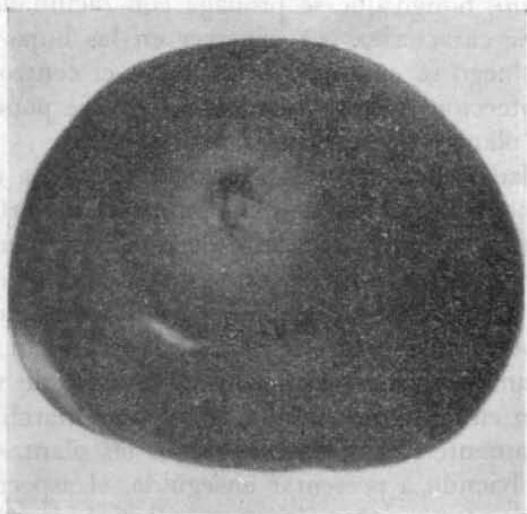
rencia de la fusariosis porque aquí la raíz permanece sana, en cambio el *Fusarium* destruye los tejidos radicales.

El *Verticillium* se desarrolla en el interior de la planta emitiendo filamentos micelianos que corren por el interior de los vasos conductores de la savia, causando una obstrucción parcial que dificulta la circulación de los líquidos ascendentes. El desarrollo de la planta se detiene aunque ésta no llega a morir. Los tejidos internos del tallo se decoloran sobre todo en la parte inferior de la planta. En el fruto no aparecen manchas definidas pero después de hecha la recolección y cuando van camino de la fábrica se cubren de abundante moho blanco.

Así como la Fusariosis se desarrolla más frecuentemente en climas cálidos la Traqueomicosis evoluciona mejor en climas fríos ya que su óptimo de temperatura es de 20° disminuyendo su actividad cuando ésta sufre un aumento por encima de 25°.

Cuando aparece la enfermedad y el número de plantas afectadas es pequeño se puede evitar la propagación, arrancándolas y quemándolas inmediatamente. Cuando la enfermedad esté muy extendida en una región la mejor manera de solucionar el problema consiste en emplear variedades que sean resistentes a dicho parásito.

Helminthosporium carposaprum.—Se manifiesta esta enfermedad por su aparición sobre los tomates de unas manchas circulares o un poco irregulares de menos de 2 cms de diámetro cubiertas en ocasiones por una zona de micelio gris o negro que las oculta. Las manchas pueden ser de superficie plana o un poco hundida en la carne del tomate; al principio

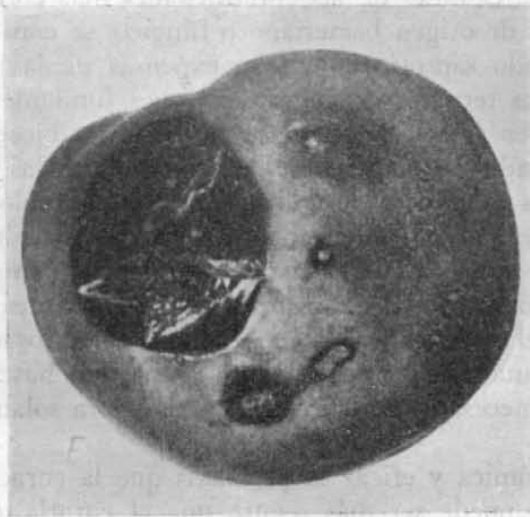


Helminthosporium

son circulares pero a medida que aumentan de tamaño se hacen de contorno irregular. Los tejidos que hay en el centro de la mancha, o sea, en el punto donde comenzó la infección son de color negro. Alrededor de este punto negro se extiende una aureola de color amarillo cremoso y de amplitud variable. La presencia de aureola amarilla es característica de este parásito. Dicha aureola amarilla está a su vez rodeada de otra zona de color rojizo pero de tonalidad diferente al rojo que presenta la piel sana. Por debajo de estas manchas hay tejidos secos y algo esponjosos que no presentan nunca olor de putrefacción y que examinados con un poco de aumento revelan la presencia de los filamentos micelianos del hongo.

El contagio se produce por la entrada de gérmenes a través de heridas o picaduras originadas en las superficies de los frutos.

Podredumbre del suelo.—*Rhizoctonia solani*. Se manifiesta por la aparición sobre los tomates todavía verdes de unas manchas de color marrón, circulares de 6 a 7 mm de diámetro con anillos concéntricos bien definidos en diversos tonos de marrón y pardo claro. Estas manchas aparecen siempre por regla general en la parte del fruto más cercana al suelo. Cuando los frutos maduran y las zonas afectadas se agrandan, los anillos concéntricos de las manchas se hacen menos perceptibles llegando finalmente a desaparecer por completo. Las manchas existentes en los frutos maduros son duras y secas de color pardo rojizo y bordeadas por una zona más blanda de color pardo más claro. Cuando la enfermedad está avanzada la parte central de las manchas termina por agrietarse.



Rhizoctonia

Durante el transporte, los frutos enfermos desarrollan en su superficie mohos que pueden llegar a atravesar el papel que envuelve a cada fruto contaminando a otros frutos todavía sanos.

El margen definido, la superficie plana de las manchas, las zonas concéntricas de bandas regulares y estrechas y la piel agrietada son datos que caracterizan a esta enfermedad.

Cuando el terreno está húmedo y las plantas están tan espesas que la superficie de la tierra se encuentra constantemente en sombra, o cuando los frutos tocan al suelo se favorece la infección pues estos hongos viven normalmente en terrenos húmedos y ricos en materia orgánica.

En ocasiones la infección está tan extendida que la pérdida de producción por esta enfermedad puede llegar al 50 %. La gran propagación de esta enfermedad en las parcelas se comprende fácilmente teniendo en cuenta que las temperaturas necesarias para que se verifique la maduración de los tomates son las mismas que el hongo necesita para su desarrollo.

La única manera de evitar en lo posible las infecciones, es tener cuidado de que, al enramar los tomates, los racimos próximos al suelo no estén en contacto con él.

LA LUCHA ANTICRIPTOGÁMICA

Los gérmenes causales de las enfermedades más corrientes del tomate, ya sean éstas de origen bacteriano o fúngico, se conservan de un año para otro viviendo saprofiticamente a expensas de la materia orgánica que contienen los terrenos de cultivo. Es pues fundamental y esta práctica ya la conocen los cultivadores expertos, el establecer la rotación de cultivos, alternando las plantaciones de tomate con las de otras plantas de características diferentes, como son los cereales, melones, alfalfa, etc., pero ha de tenerse buen cuidado de no hacer la rotación empleando patata, berenjena, pimiento, ni tabaco, pues dichas plantas siendo de la misma familia son atacadas de las mismas enfermedades que el tomate y no se limpiaría el suelo nunca de los gérmenes infecciosos. Si en una parcela una determinada enfermedad se ha propagado hasta adquirir carácter de plaga, es necesario no cultivar tomate u otra solanácea hasta pasados cuatro años.

Es más económica y eficaz la profilaxis que la curación; el prevenir una enfermedad puede ser más seguro que el curarla. Cuando una enfermedad se hace visible a los ojos del cultivador, ya ha hecho destrozos

en el interior de la planta. Al germinar las esporas sobre las hojas o sobre los brotes tiernos, el tubo miceliano que producen se introduce por los estomas (orificios de respiración que hay en las superficies de las hojas) creciendo y ramificando continuamente, se va extendiendo por los tejidos de la planta alimentándose de sus jugos y debilitándola. Sólo, mucho tiempo después, es cuando comienza a percibirse en el exterior manchas, chancros o erosiones pulverulentas que nos indican la existencia de dicho parásito; entonces ya es tarde y si bien con los procedimientos curativos se puede detener la propagación de la enfermedad de unas plantas a otras, matando los nuevos gérmenes producidos en las superficies de estas manchas, la planta ya atacada no cura erigiéndose en foco de infección para sus vecinas. Así pues, cuando las plantas son aún pequeñas, conviene vigilarlas bien e ir arrancando y destruyendo todas aquellas que manifiesten síntomas de cualquier enfermedad.

Es práctica indeseable, el dejar tirados en el suelo estos restos atacados o amontonarlos en un estercolero, pues ello, sería producir un criadero de gérmenes perjudiciales para nuevas cosechas. Otra costumbre que puede ocasionar graves perjuicios, es el andar entre las matas o verificar labores en ellas en las horas tempranas de la mañana cuando aún las gotas de rocío permanecen pégadas a su superficie, pues al mover las plantas las esporas saltan y caen en éstas gotitas verificando su germinación inmediata y penetrando en plantas que hasta este momento han permanecido sanas.

Desinfección de semillas.—Una planta sana procede siempre de semillas sanas. La superficie de las semillas de tomate está recubierta de una capa de pelos cortos y fuertes como lo está de púas la piel de un erizo, entre estos pelos anidan de una manera mecánica infinidad de gérmenes de hongos y de bacterias que atacarán a la nueva plantita una vez que se haya verificado la germinación. Otras veces hay también bacterias en el interior de los tejidos de la propia semilla, las cuales empezarán a acusar sus efectos cuando las plantas estén en el semillero. Por estas razones en las grandes explotaciones es práctica ordinaria en el cultivo del tomate la esterilización de las semillas antes de la siembra. Para obtener semillas exentas en lo posible de enfermedades se recomienda la extracción de ellas previa una fermentación dirigida, que consiste en machacar los frutos destinados a tal objeto y reducirlos a pulpa, la cual se deja fermentar durante cuatro días agitándola para normalizar la fermentación y manteniendo la masa a una temperatura que no pase de 22° para evitar la disminución del poder germinativo. Cuando las semillas se extraen sin previa fermentación se desinfectan metiéndolas en unos saquitos de tela clara, que se introducen en una solución al medio por

ciento de ácido acético puro en agua y extendiéndolas después en capa delgada para que se sequen.

La desinfección de las semillas se lleva a efecto modernamente con sustancias germicidas de origen orgánico. En América que es donde más se practican estas desinfecciones, circulan en el comercio una serie de sustancias con diversos nombres, «Nuevo Ceresan», «Phygon», «Ara-san», etc., cuyas respectivas composiciones químicas son una mezcla de talco con los productos activos siguientes: 7,5 % de sulfonilida de etil-mercurio-paratolueno; 50 % de 2,3-dicloro-1,4-naftoquinona; 50 % de disulfuro de tetrametil-thiurano. Estos polvos se añaden en la proporción de 5 grs por mil de semilla, conservándola en saquillos de tela durante un mes a fin de asegurarse de su completa desinfección.

Fungicidas.—Con este nombre se conocen aquéllos cuerpos que tienen por objeto el combatir los hongos existentes en las plantas y destruir las esporas por ellos producidas que actúan como agentes propagadores de la enfermedad de las plantas infectadas a las plantas sanas.

Los fungicidas ejercen su acción por los efectos que su contacto produce con los elementos del hongo, matando sus esporas o dificultando su germinación.

Entre los fungicidas comúnmente empleados en Horticultura se encuentra el azufre, ya solo, ya mezclado con productos cúpricos o ya combinado en forma de polisulfuros alcalinos o de compuestos orgánicos sulfurados. Otra serie de compuestos empleados como fungicidas son las sales de cobre, bien en forma de sulfato o bien de carbonato, cloruro u óxido. Con menos frecuencia se emplea el cloruro mercúrico.

Los más modernos fungicidas están fabricados a base de tiocarbamato, compuestos orgánicos con iones metálicos activos.

El azufre empleado como fungicida se presenta en distintas formas comerciales, pero en cualquiera de éstas su acción se cree que es debida a la acción del anhídrido sulfuroso y de otros compuestos que se forman en contacto con la planta. El valor del azufre como anticriptogámico depende principalmente de la finura de su polvo, la cual se puede determinar haciéndolo pasar por tamices de diferente espesor y viendo el tanto por ciento del residuo que queda encima. El azufre que con más frecuencia se emplea en los tratamientos anticriptogámicos es la flor de azufre o azufre sublimado. También se emplea el azufre molido y el azufre precipitado. Este producto se aplica por espolvoreo, solo o mezclado con sulfato de cobre llamándose entonces azufre cúprico.

Los polisulfuros más empleados son los de calcio, conocidos en el comercio con el nombre de mixtura sulfo-cálcica. Se aplican mediante

aparatos pulverizadores y tienen una acción curativa muy eficaz, en cambio se les concede una acción preventiva muy escasa.

Entre los compuestos orgánicos de azufre se vienen empleando con éxito desde hace pocos años algunos compuestos como «Ditano», «Ferban», etc., cuyos principios básicos son ditiocarbamatos. En España desde 1948 a esta fecha se ha propagado con gran intensidad el «Ditano Z-78» que es la sal cíclica de b-iso-ditiocarbamato etilénico el cual se aplica en cantidades de 250 a 300 grs por 100 litros de agua, pudiéndose mezclar con insecticidas como D.D.T., arseniato de plomo, etc., permitiendo así hacer con el mismo gasto la lucha contra los hongos y los insectos. El empleo en estaciones experimentales ha demostrado su eficacia para combatir la *Phytophthora*, *Alternaria*, *Cladosporium* y *Septoria*.

Entre las sales de cobre la más empleada es el sulfato o vitriolo azul, que se emplea para preparar los caldos bordelés y borgoñón.

La época más oportuna para dar comienzo a las pulverizaciones de caldo bordelés es cuando aparece la primera floración, repitiéndola cada 30 días o menos en días nublados y calurosos o con abundantes nieblas.

Variedades resistentes a las enfermedades criptogámicas.—En épocas anteriores, cuando el tomate no había adquirido la importancia que como producto alimenticio tiene en la actualidad, la superficie de terreno dedicada a este cultivo era reducida y estaba repartida en pequeñas parcelas en los diversos territorios de cada país. Los hortelanos dedicaban a estas plantas los cuidados generales de la huerta, preocupándose de hacer el cultivo forzado para adelantar la presentación de sus frutos al mercado y obtener buenos precios. La preocupación de enfermedades no existía para ellos puesto que la masa de plantas a cultivar era pequeña. Es, a principios de este siglo cuando el aspecto de la cuestión cambia por completo. Por entonces la instalación de fábricas de conservas de tomate se concentra en ciertas regiones americanas, el cultivo del tomate pasa de ser un cultivo hortícola intensivo a ser una explotación extensiva a campo abierto, aumentando considerablemente y con rapidez el número de hectáreas dedicadas a esta planta con objeto de poder abastecer, de primera materia, a las fábricas conserveras.

Al hacerse enormemente grandes las parcelas dedicadas a este cultivo, se ponen de manifiesto los desastrosos efectos de los hongos parásitos que se extienden como una cortina sobre estas plantaciones en masa.

En Norteamérica se propagan con intensidad de epidemia dos principales enfermedades, localizadas en dos zonas diferentes: La Traqueomycosis, originada por el hongo *Verticillium albo-atrum* que se extendió por la zona occidental de los EE. UU. y la Fusariosis originada por otro hongo, el *Fusarium lycopersici*, que se extendió por la parte oriental.

En el año 1915, vista la intensidad de los efectos ocasionados por las enfermedades criptogámicas, el Departamento de Agricultura de los EE. UU. se dió cuenta de que la lucha contra las enfermedades criptogámicas del tomate se había convertido en un problema nacional e inició un programa de trabajo, encaminado a la obtención de variedades nuevas que fueran resistentes a dichas enfermedades. Desde este momento un sinnúmero de botánicos dedicados a los estudios de Genética se ocuparon en provocar el cruzamiento de variedades del tomate comestible, *Lycopersicum esculentum*, con otras especies análogas a él, traídas de Méjico y Perú como son el *Lycopersicum Perubianum*, el *Lycopersicum hirsutum*, el *Lycopersicum pimpinellifolium* y el *Lycopersicum glandulosum*.

Como consecuencia de los pacientes trabajos genéticos llevados a cabo en los distintos países americanos, se han llegado a obtener por cruzamientos directos y por retrocruzamientos una serie de variedades resistentes a enfermedades criptogámicas, con las cuales se podrían formar interminables listas, unas con variedades correspondientes a tomates de tipo alargado como las de San Marzano, otras de tipo achatado como la Ponderosa y la Perdrigeon.

Algunas de estas variedades obtenidas, han resultado resistentes a la marchitez producida por el *Fusarium* y el *Verticillium*; otras, son resistentes al tizón temprano originado por la *Alternaria*; otras resisten bien el agrietamiento, pudiendo así en cada caso, elegir las variedades que interese cultivar en una localidad con arreglo a las enfermedades que sean más corrientes en dicha zona.

A continuación damos una lista de las variedades obtenidas como resultado de dichas investigaciones y que más se han difundido entre los cultivadores americanos.

Pearson	Pan-América	Marglove
Baltimore	Manasota	Tipon
Golden Sphere	Fortune	Michigan
Kopialh	Simi	Manahill
Pritchard	Rutgers	Redtop
Valnorth	Loran Blood	Chesapeake

Fácilmente se comprende, que la mejor lucha para conseguir plantaciones sanas y libres de toda enfermedad fúngica es el empleo de variedades resistentes a dichas enfermedades, previa aclimatación de las mismas a las zonas en donde se desee hacer la explotación. Desgraciadamente en la práctica esto no es posible, pues si bien se han podido obtener

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR ANIMALES

Nemátodos

Nudosidades de las raíces.—En algunas localidades es frecuente que las plantas de tomate sean invadidas por gusanos del grupo de los Nemátodos que se introducen en ellas viviendo a expensas de sus tejidos. Son



Tubérculos de nemátodos

variedades resistentes a determinadas enfermedades fúngicas, hay otras enfermedades para las cuales todavía no se han encontrado variedades de tomate que resistan su ataque.

Selección de semillas.—Tanto si se trata de variedades comunes en la localidad y ya adaptadas a sus condiciones climáticas, como si se trata de variedades resistentes traídas de las Granjas Experimentales, deberá considerarse como una operación más del cultivo normal del tomate la selección de las semillas que han de servir para obtener las plantaciones de la campaña siguiente.

En una parcela suficientemente grande, podemos encontrar tomates con una variabilidad de caracteres enormemente amplia; frutos bien conformados, defectuosos, de color rojo intenso, menos coloreados, de madurez irregular, grandes, pequeños, sanos, atacados de hongos, etc. Como la mayoría de estos caracteres, buenos o malos son transmitidos por herencia de padres a hijos, el cultivador debe tener en cuenta esta propiedad para elegir como padres de la nueva cosecha, aquellos tomates que presenten las características ideales de un buen fruto con objeto de que la nueva plantación nos dé una mayoría de frutos sanos bien conformados de color rojo intenso, de casco grueso y con una cantidad elevada de extracto seco. Para conseguir esto el cultivador se ajustará a las siguientes normas:

1.º Deben dedicarse a la extracción de semillas con preferencia los tomates de la segunda floración.

2.º Se elegirán los tomates de tamaño medio, dentro de la variedad correspondiente, desechando los muy grandes y los muy pequeños.

3.º Los tomates elegidos presentarán claramente los caracteres distintivos de la variedad.

4.º Se elegirán los frutos de maduración regular y no se cogerán hasta que estén completamente maduros.

5.º Serán preferidos los frutos que presenten el color más intenso.

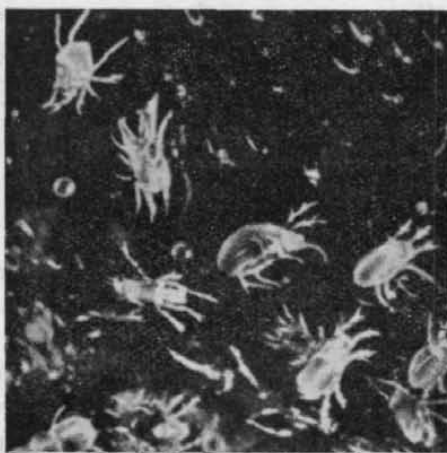
6.º Que sean macizos, esto es, que los tejidos internos formen una carne tierna que rellene el fruto, dejando solamente el espacio necesario para las semillas. No serán utilizados los frutos que presenten aspecto hueco.

gos y originan verrugas o agallas bien perceptibles por la parte superior de la hoja al mismo tiempo que estas zonas pierden su color verde intenso y aparecen manchas amarillas. En el envés de la hoja, en correspondencia con las verrugas de la parte superior, se perciben unos pequeños ruedos formados por un fieltro de filamentos finos de color blanco sucio que están muy adheridos a la hoja y dentro de los cuales se albergan estos ácaros.

Los mejores medios de lucha contra estos parásitos son los azufrados, teniendo cuidado de azufrar bien la cara inferior que es donde viven estos animales. Para que el efecto del tratamiento sea más intenso y dure más tiempo se recomienda azufrar en las primeras horas de la mañana, cuando la planta está todavía mojada por el rocío. También se emplean con buen éxito las pulverizaciones con mezcla sulfo-cálcica al 2 % procurando que quede bien mojado el envés de la hoja.

El Phyllocoptes abunda en esta zona de Levante habiendo causado muchos estragos hace algunos años en la huerta de Valencia.

Arañuela roja.—Es el *Tetranychus telarius* pequeña araña que tiene cuatro patas dirigidas hacia adelante y otras cuatro hacia atrás, terminadas todas ellas por un gancho doble a manera de pinza y con pelos terminados en una ventosa.



Arañas rojas y huevos de estío (aumentado 40 veces)

Estas arañas se encuentran con frecuencia sobre muchas plantas hortícolas produciendo picaduras en las partes tiernas para chupar sus jugos, por lo cual las hojas terminan por secarse. Con la ayuda de una lupa se les ve caminar por el envés de las hojas donde producen una fina telaraña.

La propagación de estos parásitos se hace más intensa en los veranos

estos gusanos de muy pequeño tamaño, no perceptible a simple vista, por lo que pasan desapercibidos para los agricultores.

Las especies encontradas con mayor frecuencia son, el *Heterodera marioni* y el *Heterodera rostochiensis*.

Estos gusanos pueden encontrarse eventualmente en el fruto o en el tallo, pero donde normalmente se les encuentra es en la raíz, en las que las hembras fecundas producen unos abultamientos o agallas dentro de los cuales se alojan. Estos tuberculitos son del tamaño de un guisante pequeño, pero a veces por la fusión de varios se originan tuberosidades mayores.

La hembra fecunda, pone muchos millones de huevos lo cual explica la rapidez de propagación de estos gusanos. En los terrenos sueltos y secos se propagan con facilidad, no ocurriendo lo mismo cuando el terreno está húmedo.

La *Anguillula devastatrix* es otro gusano que ataca a los tomates incluido por algunos autores en el género *Helicotylenchus*, cuyo tamaño es muy pequeño llegando a alcanzar solamente 2 mm de longitud. Se distingue el macho de la hembra por llevar una aleta en la parte posterior del cuerpo. No ataca a las raíces, localizándose generalmente en el interior del tallo.

Como remedios preconizados para combatir estos gusanos, se emplea la alternancia de cultivos con otras plantas no atacadas por ellos. También se hace uso de las plantas cebo, como por ejemplo, los nabos, los cuales se arrancan y queman a las tres semanas de plantados antes de que las hembras hagan la puesta de huevos.

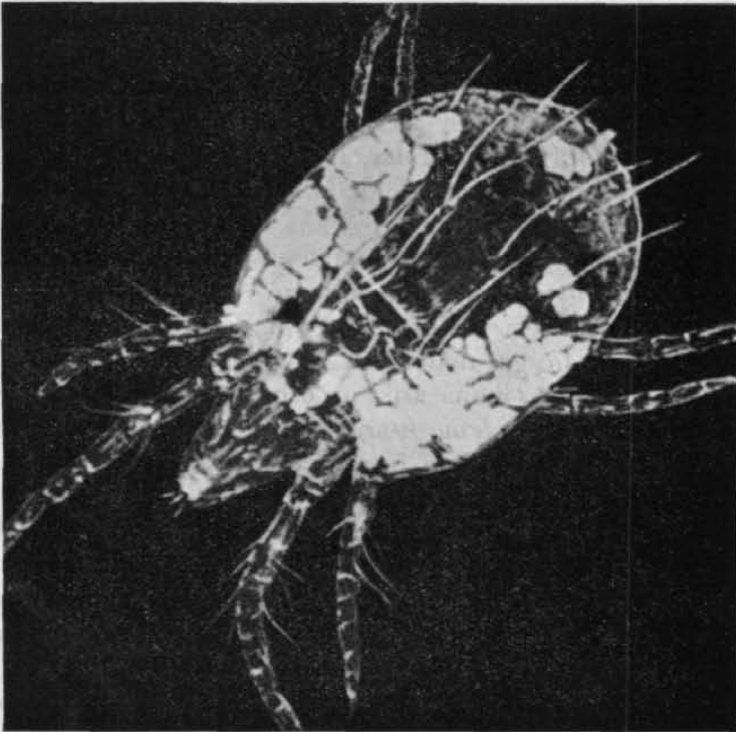
Acaros

Seca o acariosis de las tomateras.—Esta enfermedad es producida por el ataque de un ácaro de la familia de los Eriflies, llamado *Phyllocoptes destructor* cuyo tamaño es muy pequeño midiendo 0,15 mm. Son animales de cuerpo alargado, como pequeños gusanitos, provistos solamente de dos pares de patas situadas en la parte anterior y dirigidas hacia adelante. el cuerpo es alargado y surcado transversalmente por finas estrías. Están dotados de pequeños movimientos y viven en el envés de las hojas situadas en las partes bajas de las tomateras extendiéndose después a los tallos y dando lugar, cuando la infección es muy abundante, a la desecación y muerte prematura de las plantas. Cuando la infección ocurre en época en que la planta está fructificada la pérdida de la cosecha llega algunas veces a elevarse al 60 %.

Estos parásitos producen picaduras en las hojas para chupar sus ju-

secos ya que el ambiente húmedo parece no serles favorable para su desarrollo. Cuando llega el invierno se ocultan bajo las cortezas de los árboles, saliendo de sus refugios ya iniciada la primavera y haciendo las primeras puestas de huevos en plantas silvestres.

Es necesario atacarlos inmediatamente que se note su presencia para evitar su rápida multiplicación, librándose de los grandes perjuicios que la invasión de estos parásitos produce en las plantaciones. El remedio clásico empleado contra estos parásitos es el azufrado o la mixtura sulfocálcica, repitiendo el tratamiento cada 15 días cuando la invasión sea muy grande.



Microfotografía de «Araña roja» (aumentado unas 200 veces)

Los estudios modernos sobre antiparasitarios de origen orgánico, han puesto a la disposición de los agricultores una gran cantidad de productos de efectivos resultados en contra de estos parásitos; entre ellos destacan el sulfuro doble de cloro-bencilo-clorofenilo y el cloro-bencilato de etilo cuyos ensayos en el tratamiento contra la araña roja, han sido sor-

prendentemente eficaces. Con el nombre comercial de *Akar* circula en nuestro mercado un acaricida cuya composición corresponde al último de los productos anteriormente citados.

Insectos

Oruga verde del tomate.—Con este nombre y también con el de *Noctua del tomate* se conoce a la larva u oruga de un lepidóptero, la *Leucania obsoleta* o *Heliothis obsoleta*. Se trata de un lepidóptero muy dañino que pone los huevos sobre las plantas del tomate y del maíz. Las orugas son de color verde amarillento con dos líneas blancas una a cada costado. Causa grandes daños destruyendo las hojas y los frutos. La mariposa mide alrededor de 4 cms de punta a punta de ala y es de color amarillento. Las alas anteriores son oscuras con una banda más intensa colocada trasversalmente, las posteriores son de color claro y llevan una mancha oscura de forma triangular. Este insecto posee varias generaciones por año, cuyo número depende de la humedad y temperatura del ambiente.

Las orugas en cuanto nacen se meten en el interior de los tallos y de los frutos siendo muy difíciles de combatir.

Se recomienda pulverizar al comienzo de la primavera con caldo bordelés por el cual las orugas tienen cierta repugnancia.

Rosquilla negra.—Se llama así a la oruga de un Lepidóptero conocido con el nombre de *Prodenia litura*, que como todas las orugas de los insectos nocturnos se arrolla en forma de espiral en presencia de la luz del día. Su tamaño oscila de 3 a 4 cms; lleva en su parte dorsal una fina línea de color más claro que recorre al animal en toda su longitud; a ambos lados de esta línea y simétricamente colocadas hay unas manchas muy oscuras de forma triangular; en los costados de la oruga hay una banda ancha de color oscuro. El color general de las orugas es marrón oscuro de tonos más o menos plumizos.

Durante el día permanecen quietas en el suelo, subiendo por la noche a las matas, donde devoran rápidamente las hojas.

Desde que se desarrolla el huevo hasta que se forma la mariposa, se tarda un mes, pudiéndose repetir este ciclo tres o cuatro veces al año si las condiciones ambientales lo permiten. De este mes sólo una semana le corresponde a la fase de mariposa, estando las otras tres semanas en la fase de oruga que es cuando produce los destrozos. La mariposa tiene unos 4 cms de punta a punta de ala, es de color parduzco con dibujos oscuros; las alas posteriores son de color blanquecino; el cuerpo es grueso y recubierto de un vello espeso.

Se combaten espolvoreando entre las matas, a la caída de la tarde, cebos formados con salvado o algarrobas molidas con sustancias arsenicales y fluosilicato de sosa. Se utilizan también los insecticidas a base de D.D.T. en forma de espolvoreos o de pulverizaciones líquidas.

Como estas orugas atacan también a una serie de plantas silvestres, no se limitará el tratamiento a las plantas cultivadas sino que se hará extensivo a las que vivan en los ribazos alrededor de la parcela.

Como se trata de una oruga de rápida difusión, conviene hacer tratamientos intensivos desde que aparezca el primer brote de la plaga.