

Algunas Enfermedades de las Plantas en la Zona Frutera de Boyacá

Por **Rafael Obregón Botero, I. A.**
Jefe del Servicio de Fitopatología del
Departamento de Agricultura del Mi-
nisterio de la Economía Nacional

Las observaciones fueron hechas durante el cumplimiento de una comisión encomendada al fruticultor de la Estación Agrícola Experimental de Palmira doctor Manuel J. Rivero y al suscrito, como Fitopatólogo del Ministerio de la Economía. Nuestro estudio que fue luego complementado por las muestras traídas al Laboratorio, comprendió los Municipios de Duitama, Sogamoso, Tibasosa, Sotaquirá, Santa Rosa, Belén, Cerinza, Guateque, Leiva, Sáchica, Sutamarchán, Ráquira y Chiquinquirá.

Antes de entrar a estudiar las enfermedades observadas quiero anotar algunas conclusiones tomadas de mi observación a las regiones visitadas y que pueden resumirse en los siguientes numerales:

- 1º.—La actual industria frutera de la tierra fría y templada empieza apenas a aplicar una orientación técnica y la mayoría de las plantaciones existentes no obedece a ningún plan definido.
- 2º.—Un gran porcentaje de los árboles está tan abandonado, que su producción no llena satisfactoriamente la esperada para un árbol

normal. En cuanto a los frutales de tierras más templadas como naranjos, presentan el aspecto de plantaciones hechas sin método y sin plan definido, a excepción de algunos huertos nuevos. Casi la mayoría de los naranjos en producción, ha sido sembrada sin ninguna técnica (injertos, trasplantes, etc.) lo que naturalmente hace disminuir la resistencia a enfermedades y obrar como factor de buena producción.

- 3º.—Los viveros y la comisión departamental de sanidad vegetal presentan una efectiva cooperación al fruticultor y creo conveniente el apoyo decidido a tales instituciones. Es necesario a mi juicio, que además de las campañas de divulgación que allí se siguen, se inicie una campaña de investigación ya definida, pues hay grandes problemas por estudiar.
- 4º.—He podido constatar que en las regiones fruteras de Boyacá es más necesario entablar un estudio definitivo sobre los insectos, esto es, un estudio entomológico de estas regiones, para luego establecer campañas efectivas al respecto pues los daños de importancia económica mayor se deben a los insectos. Tenemos el ejemplo de Ráquira y de Guateque, donde la industria de la chirimoya está definitivamente limitada por los daños que causan los pequeños minadores que atacan las hojas causando finísimos cambios por dentro de las dos epidermis. La mosca de las frutas es otra plaga que requiere estudiarla en todos sus aspectos antes de pensar en fomentar la multiplicación de los cultivos de frutas en Boyacá. Así como esta mosca, otros parásitos animales deben ser investigados cuidadosamente.
- 5º.—Creo que el Departamento de Boyacá contempla dos problemas grandes a los cuales deben

cooperar las granjas departamentales y que son de mayor trascendencia que el cultivo de las frutas para el futuro del Departamento. Los enunciaré solamente, pues haría muy largo este estudio si tratara de ahondar en detalles especiales.

- a).—La erosión o lavado por las aguas de grandes zonas de suelo utilizable como Leiva y Sáchica así como la región llamada Valle de Tenza. Estas y otras zonas que antes fueran fuentes de riqueza agrícola están llamadas a desaparecer como factores de producción, si antes no se disponen medidas para evitarlo. Todos los detalles al respecto corresponde estudiarlos actualmente y sin pérdida de tiempo. Para ello es necesario la cooperación del Servicio Agrícola Departamental y Nacional.
- b).—La densa población rural en muchas zonas de Boyacá como es la vecina a Guateque en donde la lucha por la vida para el hombre del campo es realmente desesperante. Es necesario dar los primeros pasos para empezar a resolver este gran problema departamental. Una región fuertemente afectada por la erosión, en donde el trabajo efectuado para producir es el doble que el realizado en regiones no afectadas por la erosión, donde la tierra alcanza un precio excesivamente alto por la densidad de población, necesariamente requiere un estudio agronómico y social, de proporciones grandes y con miras prácticas.

Enfermedades observadas en los cultivos de frutales

Como he dejado establecido anteriormente, el problema de enfermedades es menos grave que el de plagas y por lo tanto se hace necesario un detenido estudio de los insectos que en los cultivos están causando pérdidas a los agricultores.

No quiero afirmar definitivamente al apartarme de describir unas u otras enfermedades que ellas no existan en Boyacá, ya que mi visita a la zona frutera fue rápida y en época de pocas lluvias, impidiendo el estado veranoso el que se observaran varios detalles que demuestran la existencia de ciertas enfermedades, pero en general sí puedo afirmar que no es muy grande, económicamente hablando, el daño que las enfermedades fungosas causan a las plantaciones, especialmente si se compara con otros cultivos de nuestro país o de un país vecino.

Manzanos

La situación sanitaria de los árboles de manzano es relativamente buena no obstante el poco cuidado que han tenido en cuanto a podas y fumigaciones. El hecho de haberlos visitado en épocas de sequía, puede también influir al considerarlos poco afectados; sin embargo, no se observan muchas afecciones que son comunes en otros países aún en épocas secas.

Las enfermedades observadas fueron las siguientes: "Sarna", Mildew o Mildiú", "Punteado negro de la manzana" y la "Putridión negra".

Sarna.—Esta enfermedad es considerada para muchos países como la de mayor importancia económica en el cultivo del manzano. En Estados Unidos es quizá la enfermedad que causa mayores pérdidas, especialmente en los cultivos más al norte del país.

Los cálculos que se han hecho sobre las pérdidas que en aquel país causa la enfermedad, demuestran que son grandes, llegando en muchas épocas a 14.000.000 de dólares por año.

Las pérdidas se deben especialmente a la depreciación de la fruta para el mercado, por el mal aspecto que la enfermedad le da, pero otras consideraciones son importantes como efectos de la enfermedad sobre la planta, tales como la reducción del tamaño de los frutos, la disminución de la cosecha y del follaje

ya que el hongo causante ataca también a las hojas; y la propensión a pudriciones cuando la fruta está almacenada.

En Francia, donde es conocida como "tavelure" es tenida por la enfermedad más importante del manzano y sobre ella se han efectuado valiosos estudios y contribuciones de gran importancia.

Es originaria de Europa y fue estudiada por primera vez por el investigador Fries en Suiza, por el año de 1819.

De Europa fue traída por los primeros colonizadores a la América y en el año de 1867 fue descrita por primera vez en el estado de Pensilvania (Estados Unidos) aumentando desde aquel año progresivamente los trabajos e investigaciones sobre la enfermedad en todos sus aspectos. En Europa las contribuciones científicas fueron haciéndose cada día mayores, tal como iba sucediendo en Estados Unidos a medida que la industria frutera tomaba caracteres de un movimiento económico de grandes proporciones. A Colombia sería imposible decir cuándo nos fue introducida, pero es de suponer que ella penetró en las variedades traídas por los primeros importadores. No creo que haya sido descrita antes entre nosotros y creo por lo tanto que éste es el primer estudio que se hace en nuestras plantaciones sobre esta enfermedad.

Parece que ella esté distribuída mundialmente, donde existen cultivos de manzano y afecta no sólo el organismo **Pirus malus** sino a las siguientes especies:

Pirus baccata	Pirus paradisiaca
Pirus dioica	Pirus prunifolia
Pirus floribunda	Pirus rivularis
Pirus kaido	Pirus spectabilis.

Los síntomas de la enfermedad son fáciles de reconocer lo que hace que ella pueda identificarse rápidamente. Puede afectar todas las partes verdes de la planta especialmente los frutos y hojas y aún en plantas tiernas, los tejidos jóvenes de las pequeñas ramas.

Sobre las flores se pueden presentar las manchas características especialmente en los sépalos. Estas aunque pequeñas, tienen mucha semejanza con las manchas de las hojas y se caracterizan por un color oliváceo o cierta apariencia de felpa que forma la mancha. Luego, al desarrollarse la flor, los pétalos pueden también ser atacados por el hongo que causa la enfermedad. De los ataques a la flor proviene generalmente la caída de la mayor parte de la floración. Algunas veces y en especial cuando la caída no ocurre en gran proporción esta época, casi natural, es conveniente para la vida del árbol, pero como es imposible graduar el ataque de la enfermedad, la gravedad está siempre latente y peligrosa.

No sólo la caída de las flores es el resultado del ataque a ellas, sino la subsecuente infección de la fruta desde muy pequeña, no alcanzando una maduración completa y deformándose por la enfermedad.

Las manchas en la manzana se representan primero como pecas negruzcas que al agrandarse desarrollan paulatinamente una delgadísima felpa verdosa u olivácea constituyendo la parte del hongo que sujeta los esporos o pequeñas estructuras que diseminan la enfermedad.

Cuando las manchas crecen demasiado, entonces en los centros desaparece la felpa y los tejidos de la corteza del fruto se tornan de una apariencia corchosa. Una pequeña zona alrededor de la mancha es también afectada dando una apariencia descolorida que aumenta la zona enferma. Cuando las manzanas son infectadas desde pequeñas, entonces empieza la deformación de las frutas a medida que los tejidos van desarrollándose, aumentando naturalmente las pérdidas debido a la mala apariencia de ellas. Muchas frutas pueden caer en los primeros días de desarrollo causando males grandes. Algunas de las que llegan a alcanzar desarrollo normal, generalmente muestran grietas profundas que presentan las frutas de mala apariencia, y

constituyen una fuerte entrada a otras enfermedades. Es frecuente por ejemplo que las frutas muy afectadas por la sarna, adquieran una pudrición causada por el hongo *Trichothecium roseum* Gorda., que puede luego invadir completamente la manzana terminando la pudrición en los expendios de frutas o en los depósitos de ellas. Muchas otras pudriciones vienen luego como resultado de la enfermedad, además de la mencionada.

Las hojas que como ya hemos visto son afectadas por la sarna, presentan en sus síntomas muy variadas modalidades especialmente durante el final del proceso de ataque por el hongo. Generalmente las manchas empiezan a presentarse en el lado inferior de las hojas como pequeños puntos de color negro oliváceo, al modo de las llamadas fumaginas. Si se observa con una lente se puede ver en ellas el crecimiento felposo oliváceo que se distingue fácilmente de los pelos que naturalmente tienen las hojas de manzano por el envés. En la cara superior, las manchas son un poco negras, causando desecaciones y ennegrecimientos que se hacen más visibles cuando la hoja es humedecida.

Puede ocurrir el caso de que manzanas cuidadosamente seleccionadas para la venta, aparezcan manchadas con las típicas escoriaciones de la sarna, después de almacenadas por un tiempo en los depósitos. Esto es debido a que ciertos principios de infección que pasaron inadvertidos para el seleccionador de la fruta, siguen avanzando durante el tiempo almacenado en los expendios o depósitos, como si ocurriera en la plantación. A esta modalidad de sarna se le ha denominado sarna de almacenamiento y puede también tener importancia grande para el revendedor del producto.

La enfermedad es causada por un hongo llamado *Venturia inaequalis* (Cke). Wint., organismo que posee dos diferentes estados. El uno durante el cual toma el nombre antes indicado y que generalmente se desarrolla sobre hojas muertas. Consiste en pequeñas fructificaciones redondas dentro de las cuales se encuentran

los esporos o pequeñas "semillitas" por medio de las cuales se reproduce de nuevo. Esta fructificación pertenece a un grupo de hongos denominado Ascomicetos. Los esporos son llevados por el agua o el viento a partes de vegetal sano donde germinan produciendo de nuevo la infección. El hongo tiene una característica muy especial y es la de lanzar sus esporos a una distancia relativamente grande; fenómeno que ha sido estudiado por varios investigadores como Childs, Adams, Keitt, etc.

Los esporos pueden descargarse de la fructificación a razón de unos 5.000 por cada 45 minutos según las observaciones muy cuidadosas de Wallace.

La otra forma y que es la que comúnmente hemos observado, es la forma llamada conidiana y que consiste en presentarse el hongo como una felpa verdosa, formada por pequeñas prolongaciones donde está inserta otra forma de esporos. En este caso el hongo se denomina **Fusicladium dendriticum** (Wallroth) Euckel. La descripción técnica, pues, de ambos estados es como sigue:

Estado conidiano. **Fusicladium**. Conidióforos 20 a 40 micras. Conidios oscuros, fusoides y claviformes, siendo alargados en su parte inferior mientras su extremo superior es atenuado; de 30 por 7 a 9; otros dan 12 a 22 \times 3 a 9 micras; generalmente continuos y a veces uniseptados.

Estado ascoforo. Peritecios producidos en el lado inferior de la hoja como pequeñas esferitas negras que pueden verse aun a simple vista y miden 90 a 100 micras de diámetro; ostiolados con pequeños pelos en su parte superior. Ascas de 55 a 75 \times 6 a 12 micras dentro de las cuales se encuentran ocho esporos de 11 a 15 \times 4 a 8 micras; bicelulares que tienen la particularidad de que la célula inferior es más alargada que la superior, de donde ha venido el nombre de la especie **inaequalis**. Es necesario practicar un estudio para determinar en Colombia, la importancia de esta fructificación

que en Estados Unidos y Europa aparece como fase del período infeccioso después del invierno.

Represión de la enfermedad.—Sería procedimiento práctico de menos costo, el de utilizar variedades inmunes o resistentes a la enfermedad y a este respecto se han llevado a cabo interesantes experimentos en varios países, sin llegar a obtener hasta el momento una variedad completamente inmune. En Colombia nada conocemos respecto a las variedades que por una u otra razón demuestran alguna resistencia y sería interesante iniciar un estudio al respecto. Como dato de información enunciaré algunas variedades más susceptibles en los Estados Unidos:

Varietades muy fácilmente atacadas por la enfermedad:

Arkansas (Mammoth black twig)	Fameuse
Arkansas negra	Kinnard
Delicious.	Limbertain
Early harvest	Paragon
King David	Rome Beauty
Winter banana.	Winesap.
Red June	
Kinnard	
Oliver Red	

Moderadamente resistente:

Baldwin	
Jonathan	Ben favir
Lowland Raspberry	Lawer
Maiden blush	Rhode Island greening
Mann Y	Yellow Newtown.
Oldenbug	
Ortley	
Red astrachan	
Wagener	
Yellow Transparent.	

Muy Resistente:

Grimes Golden
Ingram
York Imperial.

En otros países se han hecho en la misma forma, listas más o menos completas sobre la resistencia de las diferentes variedades.

En Alemania, por ejemplo, las siguientes variedades han demostrado gran resistencia, entre otras:

Adersleber Calvill
Antonowka
Canadá Renette
Prinzennapfel
Apfel aus Crosels
Emilie Muller.

Entre las numerosas variedades que han notado ser muy susceptibles señalan las siguientes:

Berliner Schafsnase
Brauner Matapfel
Edelrenette
Goldseugapfel
Grauer Kurtzstiel etc.

Vemos pues por los ejemplos dados que sí existe un número crecido de variedades que a pesar de mostrar perfecta inmunidad, al menos presenta una resistencia marcada a la enfermedad. Es conveniente buscar en las variedades esta resistencia, en las Estaciones Experimentales de nuestro país, pues muchas veces sucede que la resistencia para una variedad en una localidad, cambia totalmente al ser trasladada a otra de condiciones diferentes. Nuestros cultivadores deberán pedir a los viveros nacionales, variedades que hayan mostrado tal resistencia o que al menos sean afectadas lo menos posible.

Hay que tener en cuenta que la manzana tiene un crecidísimo número de variedades por lo cual el trabajo sería largo y las conclusiones aún inciertas. El Dr. C. W. Ellenwood ha descrito unas 270 variedades solo

para el Estado de Ohio en Estados Unidos y cree que en este Estado se hayan cultivado desde 1.893, unas 500 variedades diferentes.

Para el efecto de las aplicaciones de fumigantes contra la enfermedad, es muy recomendable no sembrar en las plantaciones una mezcla de variedades, así se trate de pequeños lotes de manzanos pues como adelante veremos, la fumigación deberá efectuarse en determinado estado del árbol, estado que varía muchas veces con gran diferencia entre las variedades. Así, si se desea tener de muchas clases de manzanos lo más recomendable será sembrarlos en diferentes lotes, pero manteniendo aparte las variedades. En las plantaciones de Boyacá hemos visto la heterogeneidad de las plantaciones dentro de las cuales existe no sólo un número grande de variedades diferentes, sino entremezcladas con los manzanos, peros y ciruelos.

Las plantaciones deberán trazarse de tal manera que los árboles queden a una distancia conveniente para su variedad calculada en pleno desarrollo. Es especialmente necesario evitar el iniciar plantaciones en sitios de gran humedad del ambiente durante gran parte del año, como son los terrenos vecinos a lagunas y ríos, de suelo húmedo y demasiado compacto.

Buena práctica es la de mantener una racional poda en la plantación, a fin de evitar un exceso de ramas que dificultan la entrada de aire y luz dentro del árbol. Todo este material de ramas que no tienen razón de ser como productoras de fruto y que sólo albergan gran cantidad de líquenes, tienden a hacer un ambiente húmedo aumentando con ello la mayor probabilidad de desarrollo del hongo causante ya que tanto los ascosporos como los conidiosporos, prefieren para su desarrollo un ambiente húmedo y sombrío.

En otros países ha dado muy buen resultado el recoger no sólo las ramas producidas al corte de las podas, sino las hojas viejas caídas por el campo. Acostumbran enterrarlas o incinerarlas suprimiendo con

ello el peligro del desarrollo de la fructificación que producen las ascas y en ellas los ascosporos. En nuestro país debería observarse tal práctica aun cuando en realidad ningún estudio se ha adelantado para comprobar (como en otros países) la culpabilidad de este estado del hongo. Este punto de observación queda pues como interrogante, pero mientras ello se aclara, la práctica de que he hablado no solo conviene a la represión de esta enfermedad, sino de muchas otras que son comunes en épocas de grandes lluvias y que no hemos observado en las plantaciones de Boyacá.

Por último, como práctica definitiva en el tratamiento de la enfermedad, la fumigación con ciertos productos es la que complementa las prevenciones ya anotadas.

En cuanto al uso de fungicidas para el tratamiento y prevención de la sarna, habría mucho para decir, pero en tan corto estudio sólo mencionaré algunos puntos de interés al respecto.

Los compuestos fungicidas a base de productos que contengan cobre, como el caldo bordelés (que se prepara mezclando sulfato de cobre disuelto en agua) son considerados especialmente en los Estados Unidos como peligrosos para el manzano ya que ocasionan en algunas variedades y condiciones ambientales fuertes quemaduras y daños especialmente en los frutos. En otros países como en Inglaterra, tal producto no ha tenido muchos enemigos al utilizarlo en el manzano. Es sin embargo el cobre muy tóxico para el hongo causante de esta enfermedad, como lo ha demostrado Doran, pero sería menester ensayar diferentes fórmulas en diferentes localidades de Colombia, para determinar hasta qué punto es la toxicidad para nuestras plantaciones.

En caso de utilizarse el caldo bordelés como tratamiento contra esta enfermedad, es conveniente agregarle un poco de miel de dulce o panela, lo cual además de aumentar la adherencia, aumentará el poder fungi-

cida, por algunos aspectos no enumerables en el presente trabajo.

Los doctores I. P. Lewis y F. H. Ballou en un valioso experimento sobre el efecto de diferentes concentraciones de algunos fungicidas sobre esta enfermedad, concluyeron entre otros puntos los dos siguientes:

- a).—El cuidado en la aspersion, incluyendo el tiempo y la abundancia del producto, son los factores más importantes en el buen resultado de la represión de esta enfermedad; y
- b).—Que la proporción de sulfato de cobre en relación con la cal tiene poca relación con el resultado final; es decir, que si se aumenta el sulfato de cobre en la fórmula, el porcentaje de infección no baja en la misma proporción. Así, de las tres fórmulas siguientes se obtuvieron los porcentajes de manzanas sanas que aparecen luego:

Fórmula Primera:

Sulfato de cobre	3 libras
Cal	9 "
Agua	200 litros
Porcentaje de manzanas sanas.....	83

Fórmula Segunda:

Sulfato de cobre	1 libra
Cal	5 "
Agua	200 litros
Porcentaje de manzanas sanas.....	88

Fórmula Tercera:

Sulfato de cobre	$\frac{1}{2}$ libra
Cal	$2\frac{1}{2}$ libras
Agua	200 litros
Porcentaje de frutas enfermas	88

Como se ve, poca es la ventaja de aumentar la concentración del sulfato. En todo caso siempre es reco-

mendable utilizar fórmulas de caldo bordelés muy cargadas en cal, para evitar en lo posible daños a las plantas.

En algunos casos es necesario agregar un insecticida para que a la vez la fumigación tenga doble objeto y en tal caso es recomendable agregar arseniato de plomo en la proporción de 1 kilo para cada 1.000 litros del caldo ya preparado.

El tratamiento a base de compuestos de azufre, ha dado quizá mejores resultados que los tratamientos cúpricos, toda vez que presenta en la mayoría de los casos menos peligro, si el producto usado está bien regulado. El que más frecuentemente se usa es el caldo sulfocálcico. Este puede ser fabricado en la misma finca, haciendo hervir cal y azufre en agua hasta que se forme un producto del color del vino. También puede adquirirse en el mercado ya preparado y en latas debidamente empacadas. La concentración de este producto puede cambiar mucho y con ella varía la efectividad y el peligro de quemar la planta. Es pues recomendable adquirir para ello un densímetro que se encuentra en el comercio y marca directamente los grados Baumé.

Cuando el caldo está a una concentración de 32 grados Baumé entonces pueden usarse aspersiones en la siguiente proporción, dependiendo de la época.:

Cal sulfocálcica	3 botellas
Agua	100 botellas

o también

Caldo sulfocálcico	2 botellas
Agua	100 botellas

Según la concentración del producto en grados Baumé o en gravedad específica, entonces se irá aumentando la proporción del concentrado en relación con el agua. Es siempre lo más indicado en el uso del caldo sulfocálcico, consultar al Agrónomo regional para evitar desperdicios, quemaduras y obtener el mejor éxito.

He constatado la gran adherencia que el caldo sulfocálcico adquiere agregándole almidón. Si ello fuera posible, tal práctica sería recomendable, pues aumentaría el tiempo de protección contra el hongo. Hay que recordar que este preparado no deberá usarse con Verde de París, con jabones ni con aceites.

El tiempo de aplicación es de gran interés en el tratamiento y para ello es para lo que se recomienda el no tener variedades diferentes en el mismo lote pues daría una heterogeneidad de estados de la plantación que dificultaría el tratamiento. En las fincas donde las variedades sean homogéneas y la florescencia más o menos definida, la primera aplicación deberá efectuarse antes de la aparición de las yemas florales.

La segunda aplicación deberá efectuarse tan pronto como caigan las flores para empezar la formación de los frutos y por último una tercera aplicación a los 15 o 20 días de haber transcurrido la segunda aspersión.

Creo que tres de éstas sean suficientes para reducir los daños especialmente si consideramos nuestra situación económica de la industria ya que un recargo de aspersiones, recargaría también el costo de producción. Tengamos en cuenta que la producción actual de los manzanos en Colombia es excesivamente baja y solo equilibra la industria el precio favorable de la fruta.

En estadísticas como la que actualmente tengo a mi visita, llevadas a cabo en una región productora de Estados Unidos, se nota la diferencia en producción y en precio. Durante los años de 1.922 a 1.926, el precio promedio de la manzana en las fincas productoras, de la variedad Rohde Island Greening fue de 5 centavos el kilo (aproximadamente 18 centavos colombianos y un producido promedio por árbol contando sólo los de 30 años en adelante) fue de unas 280 libras por año. Esta alta producción a que alcanzan las plantaciones en Estados Unidos no es posible obtenerla en ninguno de los huertos de Colombia y por tal razón se hace necesario el aumento de precio por kilo.

Otras aplicaciones puede dársele a la plantación de acuerdo con la producción y el mercado, siendo de todas maneras favorable para la represión de la enfermedad.

En la lucha contra este mal también se han utilizado espolvoreaciones de las mezclas siguientes:

Azufre	40 partes
Cal apagada muy pulverizada.....	40 partes
Arseniato de plomo	20 partes

Otra fórmula usada es:

Azufre muy pulverizado	85 partes
Arseniato de plomo	15 partes

Se aplican a razón de 1 a 3 libras por cada árbol dependiendo naturalmente del tamaño y de los tratamientos antes aplicados.

Mildew o Mildiú.—Esta enfermedad no se considera de gran importancia cuando las condiciones son desfavorables a su desarrollo, sin embargo, en muchas localidades donde la humedad es frecuente, ella puede causar graves daños en los árboles frutales, pues afecta no sólo el manzano sino los peros, membrillos y el cerezo.

Está distribuída por todo el mundo frutero y estudiada de la misma manera en varios países especialmente en los Estados Unidos en donde se describió por primera vez en el año de 1871 por Bessey en el Colegio de Agricultura de Iowa. Sólo en el año de 1888 Ellis y Everhart describieron el verdadero hongo causante de la enfermedad que parece originaria de la América. En Francia fue descrita por Pierre Passay en 1899 por medio de un trabajo muy completo que sobre ella efectuó. En Alemania fue descrita aunque confusamente por Sorauer en 1889. Sobre todos estos trabajos fue paulatinamente aumentando la literatura hasta llegar a ser conocida en casi todos los países productores de manzanas. En el Perú fue descrita y ano-

tada por García Rada y en Colombia creo que sea ésta la primera mención que de ella se hace.

La enfermedad ocasiona daños debido a que afecta tanto las hojas, como los pequeños tallos, las flores y en algunas ocasiones los frutos muy jóvenes. Cuando las hojas son fuertemente afectadas, detienen su crecimiento normal pudiéndose morir cuando el ataque es demasiado fuerte y al caerse dejan gran parte del árbol desprovisto de estos órganos que son los que elaboran el alimento.

Cuando los órganos florales son atacados, entonces la pérdida es directamente sobre el producido total ya que en ataques fuertes las flores se desprenden y se caen. Las frutas que a veces son afectadas cuando pequeñas, van desarrollándose (si no mueren) en forma anormal pudiéndose formar hendiduras y presentar aspectos malos que deprecian el producto.

Con gran frecuencia las pequeñas ramas nuevas son fuertemente afectadas y entonces la pérdida es debida a la baja producción como consecuencia de no haberse formado las ramas fructíferas.

De todas maneras el parasitismo del hongo hace debilitar partes del árbol y con ellas perder el vigor general disminuyendo por tal motivo la capacidad productora.

Se presenta en general en forma muy típica de reconocer entre las demás enfermedades del manzano, pues se caracteriza por la existencia en las hojas, frutos y ramas, de un finísimo polvo blanco, como si el árbol hubiera sido espolvoreado con harina.

En las hojas empieza a presentarse la enfermedad como manchas blancas de polvo en la cara inferior de ellas; luego varias manchas pequeñas y van juntándose hasta invadir parte o toda la hoja y cubrirse del "moho" aun la parte superior. Estas hojas afectadas tienen un crecimiento anormal; se alargan más de lo normal y se estrechan mientras el grueso de ellas aumenta. Los brotes de las pequeñas ramas se deforman

y sus hojas van tomando el aspecto alargado anormal mientras los entrenudos se acortan. Las frutas, que son también afectables son atacadas pero es menos frecuente que ocurra; cuando el hongo ataca las flores, estas se deforman y en la mayoría de los casos mueren.

Después de que la planta o parte de la planta permanece por un tiempo cubierta por el polvo blanquecino, aparecen diseminados en medio de esta especie de harina, unos punticos negros que son las fructificaciones perfectas del hongo. Hacemos notar que tales fructificaciones no las he observado todavía en nuestras plantaciones por lo cual el ciclo de vida de tal organismo está aún por estudiar en nuestro medio.

La enfermedad es causada por el hongo denominado **Podospaera leucotricha** (Ell. Evans) Salmon., el cual tiene dos estados diferentes de reproducirse. El primero o perfecto es el que forma los puntos negros diminutos de que he hablado los cuales consisten en pequeños peritecios o esferitas negras dentro de las cuales se encuentra solamente una asca o saquito que contiene ocho esporos ovalados y pequeños. Esta es pues una forma de reproducción. La otra forma de esporos es la que se nota comúnmente a la manera de un delgado polvo blanquecino sobre las hojas y que al mirarlo cuidadosamente al microscopio se presenta como cadenitas de esporos levantados desde el micelio hacia afuera. Cada espora se desprende con gran facilidad y al ser arrastrado por el aire o el agua, germina si el ambiente tiene una humedad satisfactoria para ello; sin embargo, tienen un porcentaje de germinación en agua pura muy bajo. Este segundo estado es el de **Oidium**.

Existe un hongo del mismo género es decir **Podospaeria** pero de especie distinta, el **Podospaeria Oxicanthae** (DC) de Bary, que ataca no sólo al manzano sino a otras frutas como el cerezo, la pera, etc. y cuyos efectos son idénticos a los causados por el **Leucotricha**. La diferenciación de estas dos especies se efectúa por

la comparación de sus fructificaciones perfectas es decir sus peritecios pero no he tenido la oportunidad de observar este tipo de fructificación entre nosotros y por lo tanto, la especie que tenemos en Colombia más comúnmente no se puede determinar sin encontrar la fructificación perfecta.

La lucha contra esta enfermedad es difícil y se basa especialmente sobre tres puntos: cuidados esmerados de la plantación, podas racionales y fumigación. Los cuidados en la plantación se requieren especialmente para mantener el mayor vigor en cada árbol a fin de que resista el ataque; se ha observado que las plantas débiles no sólo sufren más, sino que son más susceptibles a enfermarse por el mildiú. Abonar con frecuencia la plantación, limpiar sus ramas de musgos y regular las aguas si se riegan los huertos, son recomendaciones que deben observarse para evitar la enfermedad.

Las podas deberán efectuarse no sólo como prácticas de formación y conformación del árbol, sino para mantener la planta libre del mal. Toda rama que se nota afectada por el mildiu, debe suprimirse inmediatamente y si posible incinerarse para evitar regar la enfermedad.

En cuanto a los fungicidas mejores, hay que tener en cuenta que los preparados a base de sulfato de cobre no han tenido una efectividad aceptable contra este organismo y por lo tanto hay que preferir los fabricados a base de azufre, especialmente el azufre coloidal o sea un azufre finísimamente pulverizado el cual se espolvorea sobre la planta.

El caldo sulfocálcico da muy buenos resultados en la siguiente proporción:

Caldo sulfocálcico	2 litros
Agua	100 litros
También es muy efectivo el siguiente preparado:	
Caldo sulfocálcico	1 litro
Sulfato de hierro	1/2 libra
Agua	50 litros

Se disuelve primero el caldo sulfocálcico en el agua y luego se agrega poco a poco el sulfato de hierro, para ir formando un precipitado negruzco que consiste de azufre finamente dividido y otro componente.

Las aspersiones deberán efectuarse en las siguientes épocas: la primera, antes de abrir las flores; la segunda inmediatamente caigan los pétalos; la tercera a los 15 o 20 días de transcurrir la segunda aplicación. Luego se le puede dar una cuarta aplicación, si las condiciones de desarrollo subsisten y si la plantación está en un estado de futura producción que pueda cubrir estos gastos. La cuarta aplicación deberá darse después de haber transcurrido 15 días de la tercera.

Punteado negro de la manzana.—Esta enfermedad de la manzana fue estudiada por primera vez en Alemania en el año de 1869 con el nombre de Stippen; y desde aquel año hasta la época presente los estudios y observaciones han sido numerosos a pesar de lo cual, es todavía muy confuso decir cuál es la causa precisa del mal. Uno de los investigadores a quien más luces se deben sobre esta enfermedad ha sido McAlpine quien trabajó intensamente en reconocer todos sus aspectos y efectos en Estados Unidos.

Ha sido reconocida en casi todos los países productores de manzanas siendo especialmente dañina en algunas regiones, mientras en otras carece de importancia. En Colombia la existencia de la enfermedad no está absolutamente comprobada, pero la región frutera del Departamento de Boyacá posee ejemplares que observé con todas las características de esta enfermedad a la cual dedicaré posteriormente más estudio.

Se presenta únicamente en la fruta y empieza a manifestarse como pequeñísimos puntos diseminados por la superficie de la manzana, a la manera de pecas no decoloradas sino de un color más subido que el natural de la piel del fruto; así, si la manzana es roja, las pecas tendrán un color más subido. Las pequeñas manchas que pueden variar en tamaño desde diminutas y

casi imperceptibles hasta el tamaño de una arveja, van ahondándose en la piel de la manzana viniendo a quedar por último como las manchas dejadas en la piel del hombre que ha sido atacado por la viruela. La superficie del pequeño hueco o depresión va ennegreciéndose.

Si se parte por la mitad una manzana afectada, entonces se notan los tejidos interiores con ciertas manchas negruzcas que corresponden a un grupo de células muertas y de una consistencia corchosa. Estas manchas interiores están localizadas también cerca de la piel de la fruta o cerca del corazón de ella. Varios experimentos han demostrado que son independientes de las manchas exteriores y pueden parecer mucho antes de que aparezcan las pecas o viruelas de que he hablado.

Cuando la cosecha está muy afectada, la fruta sufre mucho en el almacenaje y empaques, pudriéndose luego por varios motivos.

Varias enfermedades y deterioros de la manzana pueden confundirse con esta enfermedad, pero una de las características muy notorias para distinguirla de otras manchas es el hecho de ser cada peca en forma de depresión, es decir, de hueco pequeño. Se diferencia de la sarna por la carencia de esa felpa finísima que se desarrolla en ella y además por ser la mancha plana, es decir sin ninguna o por lo menos muy pequeña depresión. Puede también confundirse con maltratos o golpes, pero un cuidadoso examen denotará que se diferencia mucho la mancha producida por acción mecánica, de la que causa la enfermedad presente.

Causa de la enfermedad.—Es necesario empezar por decir que esta enfermedad corresponde al grupo de las llamadas no parasitarias, es decir que su causa directa no es debida a ningún organismo parásito como hongo o bacteria. La causa directa de la enfermedad es un disturbio en la regulación y utilización del agua dentro de los tejidos, como bien se ve por la apa-

rición de ella cuando existe una anomalía en el suministro de agua a la planta.

Por qué se presentan las pecas? Este ha sido el punto de discusión más debatido en la enfermedad. Para dar una información sobre las diferentes teorías que al respecto existen, es necesario estimar el funcionamiento de los tejidos internos del fruto, en una forma que se denote cada particularidad. Así, es preciso pensar que el fruto del manzano está formado por un gran número de células dentro de las cuales está no sólo el alimento que viene desde las raíces, sino almidón que la hoja va fabricando diariamente mediante los rayos del sol. Este almidón que se almacena en muchos tejidos, va también a almacenarse paulatinamente en la manzana y cuando es época de maduración de ella, ciertos procesos hacen cambiar el almidón allí almacenado, en azúcares.

Naturalmente, este tejido está entrecruzado por pequeñas venitas que vienen desde las ramas y que tienen por objeto distribuir el agua procedente de las raíces con los minerales que de la tierra han absorbido. Toda la manzana o grupo de células con almidón o azúcar está rodeada por una capa de células cubiertas por cierta substancia impermeable que es la piel de la fruta. Entonces en trecho en trecho de esta piel se encuentran aberturas pequeñísimas por donde la fruta transpira, es decir que se establece un intercambio de gases entre el interior de la manzana y el aire.

Ya que entendemos cómo está constituida la fruta, pasaré a expresar las cinco teorías que han sido enunciadas para explicar la enfermedad (Heald.).

- 1ª.—Absorción rápida de agua por las raíces en días muy calurosos, causan una transpiración rápida por los pequeños orificios de la piel de la fruta. Si las noches son frías entonces la evaporación durante la noche disminuye en mayor proporción de la que las raíces van absorbiendo durante ese tiempo resultando en-

tonces que se llenan los pequeños vasos o venitas de la fruta, de savia que viene de las raíces causando por tal motivo rupturas y apretujones de las células y por lo tanto la muerte de muchas células de donde se forman las pecas.

2ª.—Las células enfermas tienen menos azúcar que las células sanas. Por tal motivo, la presión osmótica de las células sanas es mayor que la de las enfermas resultando una presión sobre tales células que termina por matarlas produciéndose así los puntos negros de que se ha hablado.

3ª.—La circunstancia de faltarle agua al suelo durante cierto período, ocasiona el que fluya menos savia hacia el fruto en formación y por lo tanto algunas células mueran por falta de alimento.

4ª.—La falta de agua en los tejidos de la fruta causa una concentración grande de algunas substancias especialmente ciertos ácidos que luego producen la muerte de grupos de células, y

5ª.—Por último existe la teoría de que por la mayor concentración de azúcares en una célula, la ósmosis es mayor en ella afectando grupos de células vecinas por absorber el alimento de ellas y dejarlas como si dijéramos vulgarmente "resecas".

Varios son los que apoyan una y otra de estas teorías, en todo caso es conveniente tener en cuenta que la causa directa de la enfermedad es la deficiente distribución del agua como al efectuarse un cambio brusco en el contenido de agua del suelo o por los fuertes aguaceros después de que ha transcurrido un tiempo seco y caliente, o viceversa. Las podas demasiado fuertes así como el sistema de poda que tienda a promover frutos sobre ciertas ramas no distribuídas por el árbol,

constituye una práctica que predispone al mal. También están más predispuestos los árboles que crecen en suelos compactos y arcillosos por tener tales suelos magnífica retención de la humedad.

Existe de la misma manera cierta susceptibilidad para algunas variedades, pero esta resistencia o susceptibilidad no es constante para todas las localidades, de suerte que algunas variedades que en un sitio han demostrado ser muy resistentes, en cambio al transportarlas a otros lugares se comportan con una resistencia escasa o muy susceptible. En Estados Unidos se han considerado como variedades susceptibles de enfermarse a la Baldwin, La Grimes y las Northen Spy y Rhode Island Greening. En Francia aparece a veces sobre todo en las variedades Caville blanc y Reinettés.

Durante el almacenamiento de la fruta puede, como ya se ha visto, desarrollarse la enfermedad, debido a los cambios de temperatura que experimenta el medio donde se gustan las manzanas. Elevar la temperatura bruscamente favorecerá el desarrollo de la enfermedad.

Métodos de lucha.—Es necesario ante todo abonar el suelo con estiércol bien descompuesto a fin de aumentar en él la capacidad de absorber el agua y de conservarla sin cambios bruscos. También, mantendrá el abono en mejores condiciones de vida el árbol. Estar cuidando constantemente la plantación, a fin de evitar especialmente el entrecruce de las ramas y el abandono de los árboles lo cual aumenta el porcentaje de frutas enfermas.

En cuanto a las podas, parece que éstas sean de gran importancia en el mal ya que las podas fuertes y especialmente las que hacen producir frutas demasiado grandes y mal distribuídas por el árbol son causantes del mal. La poda fuerte rompe la armonía entre la cantidad de alimentos que absorben las raíces y el follaje para elaborar estos alimentos.

Se recomienda también suprimir una parte de la

cosecha para evitar un desgaste del árbol. En caso de aplicar riego, este deberá efectuarse sin causar cambios muy rápidos en los días calurosos.

Por último, es recomendable no coger las frutas muy verdes es decir sin llegar a empezar su maduración. Cuando se trate de evitar la enfermedad en los depósitos, lo indicado es acondicionarlos de tal manera que su temperatura sea muy baja y la humedad escasa. Una temperatura de 0 a 1° C., bajo cero es la recomendable para conservar las manzanas por mucho tiempo, sin que esta enfermedad y otras, las afecten en nada.

Pudrición negra o chancro.—La primera vez que tuve la oportunidad de observar esta enfermedad fue en el mes de octubre de 1938 en muestras enviadas desde Tunja y sobre las cuales practiqué un detenido estudio. Más tarde, varias consultas han llegado del Departamento de Boyacá indicando que la afección estaba muy extendida por las regiones fruteras.

La enfermedad fue descrita por primera vez con bases seguras en el estado de New York, por Peck en 1879. Desde aquel año las observaciones han aumentado y hoy está completamente estudiada en todos los aspectos.

Ha sido descrita en Estados Unidos, Canadá, Alemania, Italia Inglaterra, Australia, Sur de Africa, etc. En Colombia creo que mi informe del 38 sea la primera información al respecto.

Debido a que el organismo causante afecta los frutos, las hojas y las ramas, varios nombres se le aplican según se observe localizada; así, puede denominarse mancha de la hoja, pudrición negra (cuando se observa en el fruto), marchitamiento de las ramas o chancro si se refiere al ataque sobre las ramas.

Es económicamente de gran importancia por los daños que produce en las plantaciones ya que afecta no sólo las frutas, sino que puede matar el árbol por completo. Hesler cita el caso de plantaciones en Estados Unidos afectadas de tal manera que de una planta-

ción de 80 acres (unas 33 hectáreas) treinta acres fueron completamente destruidos por esta enfermedad y los otros cincuenta restantes quedaron en condiciones muy malas. El mismo autor estima para el Estado de New York una pérdida anual de 750.000 dólares. En Colombia no se puede aún estimar el puesto de importancia que tiene esta enfermedad entre las otras enfermedades de las frutas, debido a que apenas se inicia un estudio fitopatológico de ellas, pero creo que sea grande la pérdida por ella ocasionada, especialmente durante épocas de lluvias prolongadas.

La manera de presentarse esta enfermedad, (sus síntomas característicos) deberá estudiarse por separado describiendo los efectos que el hongo produce en las hojas, en los tallos y en los frutos.

En las hojas.—La característica de la enfermedad es la presencia de manchas que empiezan por presentarse como pequeños puntos más oscuros que la hoja, para luego agrandarse hasta quedar formada una mancha redondeada, que al final tiene un color amarillo oscuro o amarillo grisáceo. La mancha puede alcanzar hasta 12 milímetros de diámetro es decir puede llegar hasta alcanzar el tamaño de una moneda de diez centavos, pero el tamaño promedio de las manchas es de unos cuatro o cinco milímetros. Se presentan a veces en número tan grande, que se unen formando manchas mayores. Cuando la mancha adquiere el color ceniciento, entonces aparecen sobre ella pequeñísimos puntos negros que son las fructificaciones del hongo causante. Hay que tener en cuenta que otros organismos saprofitos pueden desarrollarse y entonces es posible confundir sus fructificaciones con las variedades del causante.

No es difícil confundir estas manchas con las producidas como efecto de quemazón por el caldo bordeles y entonces el microscopio decidirá la verdad al observar las fructificaciones. También pueden confundirse con ciertas manchas producidas por el hongo Co-

rineum sp. pero éste último parásito produce manchas menos definidas y no son tan regularmente redondeadas. Las manchas causadas por el hongo **Phyllosticta** con las cuales podría también confundirse, se diferencian de las descritas por su tamaño que no pasa de dos milímetros en promedio.

En los frutos.—Los síntomas que produce el parásito sobre los frutos son muy característicos y empiezan a manifestarse generalmente cuando la fruta está casi madura o en los sitios de almacenamiento. Empieza como pequeños puntos oscuros de descomposición. En donde existe el gusano de la fruta la enfermedad comienza por manifestarse alrededor de las perforaciones de este parásito. En Boyacá no he encontrado ninguna perforación de gusano en la manzana.

Poco tiempo después, la mancha va siendo más extensa, unas veces progresando de color uniforme, y otras en forma de zonas claras y oscuras, concéntricas. Cuando la mancha ha alcanzado gran tamaño, aparecen pequeñas puntuaciones salientes y negras que constituyen la fructificación de **pincnidios** por medio de las cuales se reproduce el hongo. Las manchas toman pues un color negro y la manzana empieza a secarse y momificarse con muchas arrugas. Este estado de momificación se diferencia de otras enfermedades semejantes, por la presencia de las pequeñas fructificaciones de que se habló y por carecer de cierto "moho" rosado que se desarrolla en el caso de otra enfermedad denominada "pudrición agria".

En esta enfermedad, las frutas toman también un sabor muy desagradable y la pudrición va hacia el centro empezando por lo general por la parte inferior de la manzana.

En las ramas.—Sobre las ramas la enfermedad inicia su manifestación como pequeñas manchas rojo oscuras al principio, especialmente sobre el punto donde salen pequeñas ramitas; luego las manchas o chancros van agrandándose tomando una forma ovalada. La cor-

teza permanece adherida hasta que el ataque es demasiado avanzado y se van formando poco a poco, grietas que descubren el tejido leñoso. El chancro puede ser de pocos centímetros o puede abarcar grandes trechos y con frecuencia envuelve del todo una rama, secándola por completo. A los pocos meses y si el tiempo es favorable, empieza el desarrollo de pequeñísimos puntos negros idénticos a los que se desarrollan sobre las manzanas y que son **picnidios** llenos de esporos. Con variaciones poco apreciables otras enfermedades se presentan en la misma forma causando chancros sobre las ramas por lo cual es necesario la diferenciación por el microscopio, para poder afirmar que se trata de esta enfermedad. Para ello daré a continuación una descripción del hongo a fin de identificarlo cuando sea necesario.

El organismo que causa esta enfermedad se denomina **Physalospora malorum** (Berck). Shear. Otros síntomas son: **Physalospora cydonae** Ar., **Sphaeropsis cydoniae** C. & E. y **Sphaeropsis malorum** Peck.

Pertenece el hongo al grupo de organismos que tiene varias formas de reproducción de tal manera que por cada una de ellas puede causar la enfermedad.

Una forma de reproducirse es por medio de esporos producidos dentro de fructificaciones llamadas **peritecios**. Estos que se encuentran diseminados por los tejidos invadidos, están inmersos dentro del tejido enfermo asomándose un ostiolo papillado. Tienen los peritecios de 300 a 400 micras de diámetro. Las ascas tienen por lo regular ocho esporos elípticos de $11-15 \times 23-24$ micras casi hialinos o amarillo verdosos; cada asca mide 13 a 180×21 a 32 micras y son clavadas y acompañadas por parafisis.

El otro sistema de reproducción que es el que se nota como pequeños puntos sobre las frutas enfermas, es el de picnidiosporos.

Cada picnidio es una pequeña estructura en forma de botella carbonosa que mide de 200 a 300 micras de

diámetro y dentro de ella se encuentran pequeñas estructuras hialinas como si fueran diminutos clavos sobre cada uno de los cuales se forma un esporo (picnidispo) que es de tamaño, color y forma variable pero por lo general no varía sino entre los límites de 16 a 32 micras de largo por 7 a 16 de ancho y a veces con una o tres septas o paredes divisorias. Cuando jóvenes son transparentes sin ningún color, pero a medida que envejecen se tornan negros.

Este hongo no es un parásito específico del manzano, sino que puede atacar una gran diversidad de plantas. En Colombia desconocemos todavía los huéspedes que puede tener y sólo podemos guiarnos por trabajos extranjeros, a este respecto. Entre las numerosas plantas que ataca o sobre las cuales se ha encontrado mencionaré las siguientes:

Pero	Rosas
Almendro	Durazno
Círuelo	Hibiscus sp.
Vid	Roble
Morera	Pinos (algunas especies)

La importancia como causante de enfermedad es sólo anotada sobre manzano en otros países, pero no podemos asegurar qué papel puede tener en Colombia como parásito de otras plantas, hasta adelantar estudios completos al respecto.

Métodos de lucha.—No es lógico recomendar ninguna variedad particularmente resistente por el hecho de que la resistencia varía en unas para el ataque a las hojas y mientras otras presentan gran resistencia a los chancros de la madera y a la pudrición de la fruta. De esta manera en el Estado de Virginia (Estados Unidos) se han notado más afectadas por la mancha en las hojas las variedades Ben Davis y Black Twig, mientras en Pensilvania las más afectadas han sido las variedades Baldwin, Clenango, Rhode, Island y Twenty Ounne.

La lucha pues deberá basarse sobre los puntos siguientes:

1º.—Limpieza de la plantación.—Es necesario mantener los árboles limpios de musgos y líquenes así como el suelo limpio de malezas, con lo cual se evita la humedad y las condiciones favorables al desarrollo de la enfermedad.

2º.—Poda y eliminación.—Es necesario eliminar los chancros que empiezan a aparecer con una afilada navaja, eliminando el tejido enfermo hasta encontrar leña sana. Las ramas muy delgadas (de unos dos centímetros de diámetro) no deben tratarse sino que es más práctico cortarlas que tratarlas. El raspado de las partes enfermas deberá efectuarse con cuidado a fin de no suprimir mucho tejido aún sano, ni dejar madera enferma que luego pueda reproducir de nuevo la enfermedad. Se recomienda también suprimir del árbol toda la fruta madura que se note afectada y así, el material resultante de las podas y las ramas y madera suprimida enferma, deberá quemarse.

3º.—Evitar heridas.—El hongo causante penetra fácilmente por las heridas hechas en cualquier parte de los árboles, así es necesario que el árbol sea tratado con gran cuidado durante todas las etapas del cultivo, procurando no herirlo en ninguna de sus partes. Las heridas provenientes de las podas deberán cubrirse con alguna pintura que evite la penetración del agua y del viento. El alquitrán vegetal o el asfalto disuelto en gasolina, dan protección muy completa y buena. Cuando se trate de practicar cortes cercanos a ejes o ramas grandes, deberán hacerse a ras de tales ramas. Téngase también el cuidado de hacer los cortes hacia abajo y sin producir desgarramientos ni hendiduras por donde se estanque el agua y se favorezcan nuevas pudriciones.

4º.—Protección por medio de fungicidas.—En cuan-

to a la protección de las frutas es necesario advertir que no es practicable, por afectar la enfermedad los frutos en su madurez lo que ocasionaría graves daños si se trataran con fungicidas.

Las manchas de las hojas sí se pueden prevenir por medio de las aspersiones de caldo bordelés de la siguiente fórmula:

Sulfato de Cobre	4 libras
Cal viva	4 libras
Agua	200 litros

No siendo posible usar cal viva, entonces se reemplazará por la cal apagada y utilizando para esta fórmula de 7 a 8 libras según la calidad.

Naturalmente, al disminuir la enfermedad en las hojas, la afección de las ramas y frutas será menor por terminarse gran parte de las fuentes de la infección. Sin embargo, poco se haría si no se cambiara el tratamiento con las podas y la supresión de las partes enfermas pues ya se ha visto cómo las fructificaciones se desarrollan también en gran cantidad, sobre los chancros de las ramas enfermas.

DURAZNOS

Poca es la importancia económica que por el momento representan para el país las enfermedades del durazno. De algunas de las más importantes que tuve la oportunidad de observar, trataré en el presente trabajo sin que ello signifique que sólo existen en Colombia las abajo descritas.

Enrollamiento de las hojas.—Se denomina así una enfermedad muy común en las plantaciones de durazno y aún en árboles aislados de todo el país. El nombre que se le ha dado varía mucho; en España le llaman “Abolladura” de las hojas y “Lepra”; en Estados Unidos la denominan “Peach leaf curl”, “Leaf blister” y “Curl”;

en Francia "Cloquedu pecher" y en Alemania "Krauselkrankheit", "Rollkrankheit" etc.

La afección parece originaria de la China de donde es originario el durazno, pero no está absolutamente probada esta suposición. Fue observada por primera vez o al menos existen datos de haber sido, en Inglaterra en 1821, luego en Francia en 1837 afectando los árboles en los alrededores de París y en Australia en 1856. El hongo causante fue descrito por primera vez en un trabajo muy interesante del investigador inglés Berkeley en 1860, trabajo que por el año de 1866 fue revisado y el hongo descrito con mayores detalles por Tulasne. En Estados Unidos se encontró y describió después de 1863 y los primeros experimentos sobre su lucha fueron hechos por los años de 1880 a 1885 cuando se trataba de experimentar en California la escama San José por medio de polisulfuro que resultó ocasionalmente ser efectivo contra la enfermedad.

Ha sido descrito en casi todos los países en donde crece el durazno y en Colombia es probable que haya sido introducido con las primeras plantas de este árbol frutal.

Es muy difícil estimar la pérdida que en Colombia causa esta enfermedad especialmente si se calcula en pesos, ya que ella no es de tanta importancia directamente sobre los frutos sino por causas provenientes del ataque a las hojas. En Estados Unidos se ha calculado en 3.000.000 de dólares las pérdidas anuales que para los cultivadores ocasiona. Durante el año de 1922 la pérdida en fruta por esta enfermedad se estimó en dos millones de arrobas para aquel país.

Hesler y Whetzel al tratar sobre este punto dividen en cinco puntos los daños ocasionados por la enfermedad, los cuales pueden resumirse de la manera siguiente:

- 1º.—Pérdidas del follaje que naturalmente hace que el árbol se esfuerce por producir nuevas hojas.

- 2º.—Una pérdida total o parcial de la cosecha debido a esta defoliación.
- 3º.—El constante trabajo de perder las hojas y recuperarlas, agota el árbol por la muerte de los tejidos.
- 4º.—Los pequeños retoños sufren por la enfermedad, sufriendo también toda la rama.
- 5º.—En los viveros afectados, las plantas pequeñas presentan la muerte de las yemas terminales y de tales árboles no es posible luego obtener ejemplares vigorosos.

Síntomas y Efectos.—El parásito ataca las hojas, las pequeñas ramitas, las flores y los frutos pero los síntomas más conocidos por todos son los que se notan sobre las hojas.

Al principio pasan inadvertidos por no presentarse demasiado conspicuos, pero luego y en poco tiempo en las hojas empiezan a notarse pequeñas deformaciones a la manera de “soplos” de la hoja que van del envés hacia la parte superior de ella. Al principio estas abolladuras de las hojas son de color amarillento, pero luego van tomando tintes rojos aumentando la afección a medida que la hoja va creciendo. La deformación puede ocupar casi toda el área de la hoja o estar localizada en pequeños puntos de ella. En todo caso la hoja va tomando una consistencia ordinaria y su espesor aumenta notablemente. Aunque el parásito invada completamente la hoja, permanece por largo tiempo viva, pero en climas muy húmedos la deformación va tomando coloraciones oscuras debido a algunos hongos parásitos que se desenvuelven en la parte afectada.

Cuando la enfermedad ha avanzado suficientemente, la coloración rojiza torna a desaparecer y entonces se desarrolla una coloración grisácea que viene a ser la acumulación de las fructificaciones.

Los pequeños retoños son deformados y atacados casi de la misma manera pudiendo morir por tal causa.

Los frutos y las flores son de la misma manera

afectados aunque en menor proporción que las hojas. En Soatá (Boyacá) he tenido la oportunidad de observar el ataque sobre frutos y con la misma coloración rojiza de las hojas y una deformación característica a modo de alargamiento de los frutos.

Es tan conocida y típica esta deformación de las hojas y pequeñas hojas en el durazno, que me limité a dar solamente las principales características ya que es bien conocida de todos los cultivadores.

Susceptibilidad.—Se han observado algunas variedades resistentes al mal, pero la resistencia no es constante para todos los climas y condiciones, de tal manera que las variedades resistentes para ciertas regiones son susceptibles para otras. En todo caso ella puede atacar todas las variedades del durazno y del almendro y algunos han creído encontrarla en otras especies de esta familia, pero esto parece deberse a confusión con otras especies de hongos semejantes.

Desmoulins, ha hecho una tabla de variedades con sus respectivas notas sobre resistencia y susceptibilidad y de ella deduzco algunas. Las primeras en la lista indican las más resistentes a la enfermedad y las últimas las menos resistentes o sea las más susceptibles. Naturalmente que estas listas serán sólo como documentación ya que si algunas variedades existieran en Colombia, habría que comparar su resistencia con las demás actualmente cultivadas. Además, hemos visto cómo la resistencia no es constante ni aún para un mismo país.

- 1º Thomas, N° 2.
- 2º Baltet.
- 3º Carmin ou Guilloux, N° 41.
- 4º Gaillard-Girerd, N° 5.
- 5º Précoce du Canada.
- 6º Alexis Lepère.
- 7º Early Grawfor.
- 8º Jessie Kerr.
- 9º Téton de VVenus.

- 10° Thomas 1.
- 11° Jaune Saint Michel.
- 12° Albatros.
- 13° Reine des vergers.
- 14° Triomph.
- 15° Gouverneur Garland.
- 16° Salwey.
- 17° La Favorite.
- 18° Souvenir de Pierre Tochon.
- 19° Tardive de Billgen.
- 20° Bishop.
- 21° La France.
- 22° Belle of Georgia.
- 23° Gaillard-Girerd N° 1.
- 24° Grosse Mignonne.
- 25° Ray.
- 26° Lily Baltet (Brugnon)
- 27° Carles Igouf.
- 28° Vainqueur.
- 29° Précoce de Croncels. (Brugnon)
- 30° Earliest of all.

La Thomas es pues la de mayor resistencia mientras que la variedad Earliest of all fue según Desmou-lins, la más atacada.

En Estados Unidos, Stewart ha formado la lista si-guiente: de la misma manera representan la susceptibi-lidad de tal modo que las primeras son las más resis-tentes que las últimas en orden de lista.

- 1° Richard.
- 2° Foster.
- 3° Fitzgerald.
- 4° Salway.
- 5° Heath.
- 6° Late Grawford.
- 7° Oldmixon. Free.
- 8° Elberta.
- 9° Carman.

Es generalmente reconocido en Estados Unidos que

la variedad Elberta es la más sensible a la enfermedad aun cuando algunos autores estiman esta variedad como resistente para algunos estados de la Unión.

Causa de la enfermedad.—El causante de esta enfermedad es el hongo denominado **Taphrina deformans** (Fcl.) Tul. descrito por Berkeley en 1857 con el nombre de **Ascomyces deformans**. Más tarde Fuckel lo describió como **Exoascus deformans** pero tres años antes (1866) Tulasne había hecho la descripción y lo denominó con el nombre que hoy se sigue, **Taphrina deformans**.

Pertenece a los ascomicetos y las fructificaciones que como hemos visto se desarrollan en gran número sobre la superficie de los enrollamientos, consisten en pequeñitos sacos o taleguitos transparentes y libres es decir sin estar envueltos en ninguna estructura.

Cada saco o asco contiene por lo general ocho esporos ovales o esféricos de 6 a 9 por 3 a 7 micras, hialinos y con una pared notoria.

Las ascas son un poco más anchas en la punta que en la base y truncadas, variando en tamaños desde 25 a 44 micras de largas por 8 a 12 de anchas.

Los esporos que arrastran el aire o el agua van luego a germinar sobre otras hojas o partes de hojas sanas siendo así la infección de nuevo y siempre que las condiciones del medio les sean favorables al desarrollo. El tiempo frío y húmedo es muy propicio para acelerar la enfermedad lo mismo que un ambiente saturado de humedad como es el de las plantaciones donde la neblina es frecuente o donde corre agua o existen lagunas.

Represión.—En los siguientes numerales resumo las recomendaciones necesarias para luchar contra esta enfermedad:

- 1ª.—Las plantaciones afectadas deberán podarse suprimiendo todas las ramas enfermas para quemarlas, con lo cual se evitan nuevas infecciones. Es inútil tratar los árboles con fungici-

das, si antes no han sido suprimidas las ramas enfermas.

2ª.—Los árboles que se notaron más afectados deberán abonarse cuidadosamente, a fin de que se restablezca el vigor. Es recomendable para tales árboles el suprimir parte de su floración, para evitar el excesivo trabajo en formar muchos frutos.

3ª.—En los países en donde existen cuatro estaciones es recomendable la aspersión con fungicidas muy concentrados después del descanso vegetativo y antes de aparecer las primeras hojas nuevas. En nuestro medio es necesario cambiar el sistema por dos aspersiones de la manera siguiente:

a).—Una aspersión de caldo bordelés inmediatamente después de la poda de la siguiente fórmula:

Sulfato de cobre	3 libras
Cal apagada	3 libras
Agua	200 litros

A esta fórmula se le agregará miel de panela para aumentar su adherencia.

Pocos días antes de la floración se puede repetir la aspersión con el mismo producto, o reemplazando este segundo tratamiento por el caldo sulfocálcico a la concentración del 2 por 80 siendo el concentrado de 30 a 32 grados Baumé.

No creo que el tratamiento a base de más aspersiones sea económico sino en lugares en donde la enfermedad es en extremo perjudicial para la normal producción de frutos.

Varias fórmulas han sido recomendadas y las daré aquí únicamente como base de experimentación ya que algunas de ellas no serían practicables y quizá de efectos contrarios.

Fórmula de Peglion

Sulfato de Cobre	2 kilos
Cal viva	1 kilo
Cloruro de Amonio	200 gramos (sal amoniaco)
Agua	100 litros

Fórmula de Pierce

Sulfato de cobre	4 libras
Cal viva	4 libras
Azufre	2 libras
Agua	100 litros

Ferraris aconseja lavar las hojas después de la poda con sulfato de hierro en la siguiente proporción:

Sulfato de hierro	2 libras
Agua	10 litros

Repito que estas fórmulas deberán ser ensayadas en pequeño, para determinar no sólo la acción sobre el árbol, sino el costo del tratamiento.

Efectos del sol, la lluvia, el granizo y las heladas

El durazno es uno de los árboles más sensibles a los cambios anormales del clima y de algunas condiciones atmosféricas. El fuerte sol después de días nublados puede producir escaldaduras de los troncos y pequeñas ramas que perjudican mucho al árbol y lo predisponen para enfermarse por causas parasitarias.

Las fuertes lluvias después de largos períodos secos y calurosos son en mi concepto la causa de ciertas grietas de los frutos observadas en todas las plantaciones que he tenido la oportunidad de visitar.

Parece existir una rápida absorción de aguas que fuerza la corteza a una tensión mayor, resultando las grietas que son tan frecuentes en la fruta cuando está casi en estado de madurez.

En Sotaquirá especialmente existe una enfermedad que ha tenido alarmados a los cultivadores y que se

presenta en todos los municipios productores de durazno, en mayor o menor proporción.

Consiste en deformaciones del fruto ocasionadas por ciertos huecos que aparecen desde pequeños. Estos huecos se notan a veces llenos de una goma transparente que fluye desde la parte interior del fruto aún verde. Las deformaciones producidas hacen aparecer la fruta de tamaño indeseable y de una forma desagradable a la vista. Es posible que el gusto de la fruta cambie un poco por la afección, pero al respecto no he tenido observaciones.

Esta enfermedad está causando grandes pérdidas como lo he anunciado, especialmente en el municipio de Sotaquirá adonde fuí en misión de estudio, de sus causas y efectos.

Observando cuidadosamente los tejidos afectados por medio de cortes montados para el examen microscópico, solo es posible observar la muerte de las células exteriores de la corteza sin que la afección penetre directamente en la carne o mesocarpio de la fruta.

Sólo un organismo es posible encontrar, pero a mi juicio se trata de un hongo que se desarrolla sobre la goma secretada por esos pequeños huecos. En frutos demasiado jóvenes se observa que la goma abunda dentro de los tejidos.

En resumen concluyo, mientras se hacen observaciones más cuidadosas, sobre la enfermedad que pudiéramos llamar "deformación de los frutos" que no es causada por ningún parásito y se trata especialmente de efectos producidos en la fruta por el granizo y quizá por las heladas. La goma puede explicarse como una reacción de la planta lo que es muy frecuente en varias enfermedades o disturbios producidos por causas no parasitarias. Muchas veces pueden aparecer gomas por cambios bruscos de temperatura especialmente cuando el suelo es seco.

No se encuentra tratamiento para tales enfermedades. Para la escaldadura producida por fuertes soles se ha recomendado el pintar los troncos con lechada de

cal. Contra las heladas y granizos no creo que exista protección que pueda recomendarse económicamente.

Otras enfermedades

En los perales, ciruelos, olivos y naranjos y aún en los duraznos y manzanos he podido observar otras enfermedades, pero no he querido mencionarlas por no hacer más largo este trabajo.



LA FACULTAD NACIONAL DE AGRONOMIA

Hace saber que en sus viveros tiene para la venta, a precio de costo, los siguientes frutales y plantas ornamentales:

Injertos de Washington Nebel (Ombligona)

- ” ” Naranja Valenciana
- ” ” Grape Fruit (Pamplumusa)
- ” ” Naranja (Sampson Tanjelo)
- ” ” Naranja Pera
- ” ” Naranja kunquat (Ornamental)
- ” ” Mandarina Reina
- ” ” Mandarina Común
- ” ” Limón (sin semilla)
- ” ” Lima de Costa Rica
- ” ” Chirimoyo (Y otros Frutales) y

18 variedades de rosas injertadas.

QUINAMINA

FORMULA:

Quinina Clorhidrosulfato	0.20
Hexametilentetramina	0.20
Sodio Monometilarseniato	0.01
Excipiente	c. s.

Cada tableta contiene las dosis anotadas.

Indicaciones: Tratamiento del paludismo y sus complicaciones. Casos de paludismo en que no es posible el diagnóstico diferencial. Profilaxis antipalúdica.

TRATAMIENTO DE FONDO

Adultos: Dos tabletas tres veces al día. **De diez a veinte años** una tableta tres veces al día. **De cinco a diez años** una tableta dos veces al día. **Menores de cinco años**, indicación médica.

DURANTE 6 DIAS SEGUIDOS

Las tabletas de QUINAMINA deberán tomarse encima de las principales comidas.

PROFILAXIS ANTIPALUDICA

Adultos y de 10 a 20 años, 2 tabletas por la tarde.

De 5 a 10 años, 1 tableta por la tarde.

Menores de 5 años, indicación del médico.

Durante el tiempo en que haya peligro de infección.

Pasado el peligro de infección deberán tomarse las dosis ya anotadas, por lo menos por espacio de 10 días, con el fin de lograr la mayor protección. Las dosis preventivas deberán tomarse por la tarde con el fin de hacer más activa la defensa contra la infección casual. En esta forma también se previene clínicamente la infección.

LICENCIA No. 5023 de la Comisión de EE. FF. de la Rep. de Colombia.

INDUSTRIAS FARMACEUTICAS S. A.