

SECCION TECNICA

“MORTAJA BLANCA” ENFERMEDAD DE LA PAPA CAUSADA POR EL HONGO *Rosellinia* sp.

Omar Guerrero G.*

RESUMEN

Se presentan los aspectos principales de la biología del hongo del suelo *Rosellinia* sp. agente causal de la mortaja blanca de la papa. Se describen los resultados obtenidos en Latinoamérica por diferentes investigadores y por el autor respecto a síntomas de la enfermedad en el cultivo de la papa; etiología del patógeno; su manejo in vitro; factores que favorecen el desarrollo del hongo y el control integrado de la enfermedad.

Palabras Claves Adicionales: Peste nieve, torbó, lanosa, requerimientos, control químico.

ABSTRACT

“Mortaja Blanca” Potato Disease caused by the *Rosellinia* sp. Fungus

Principal biological aspects of the soil-borne fungus *Rosellinia* sp. causal agent of the potato “Mortaja Blanca” is presented. The obtained results in Latinoamerica by different researches and by the autor respect to disease symptoms on potato crop; pathogenesis etiology; its in vitro management; favorable factors for the fungus developing and the integrated control of the disease are described.

Additional Index Words: Peste nieve, torbó, lanosa, requeriments, chemical control.

La enfermedad conocida en el departamento de Nariño como “Mortaja Blanca de la Papa”, es la misma que en otras regiones de Colombia la denominan como Arrebolado, Lama blanca, Peste nieve o Macana. En Ecuador la llaman “Lanosa” y en Costa Rica “Torbó” (1, 11, 14).

Esta enfermedad se encuentra distribuida en los departamentos colombianos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Caldas y Nariño. Ocasiona pérdidas que oscilan entre 10 a 80% en terrenos ubicados por encima de 2.700 msnm. Se ha re-

gistrado su presencia también en Perú, Bolivia y Chile (1, 13).

Castaño, J.J. (1) menciona que la enfermedad fue registrada por primera vez en Colombia en 1949 por Fernow y Garcés. En 1963 afectó cultivos de remolacha y zanahoria y en 1968 causó daños considerables en cultivos de papa del oriente Antioqueño con pérdidas equivalentes al 80% de la cosecha.

Aunque no se ha evaluado exactamente las

* I.A. M.S. Grupo Multidisciplinario Papa. Centro de Investigación Obonuco. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. A.A. 339 Pasto, Colombia.

pérdidas económicas que ocasiona esta enfermedad, se la considera muy limitante por la pudrición parcial o total de los tubérculos de papa los cuales pierden todo su valor comercial.

SINTOMAS

En el departamento de Nariño-Colombia, en terrenos con abundante inóculo y alta retención de humedad del suelo, se ha observado que el hongo ataca desde el momento de la siembra, cubriendo la semilla de papa con micelio blanco grisáceo y causa pudrición; la planta no emerge porque los brotes o yemas de la semilla se necrosan y mueren (Figura 1) y en consecuencia se observan en el cultivo algunos surcos con ausencia de plantas (3, 5). Se pueden presentar síntomas en una planta o en un grupo de ellas. Las áreas de plantas enfermas se expanden en todas direcciones (13).

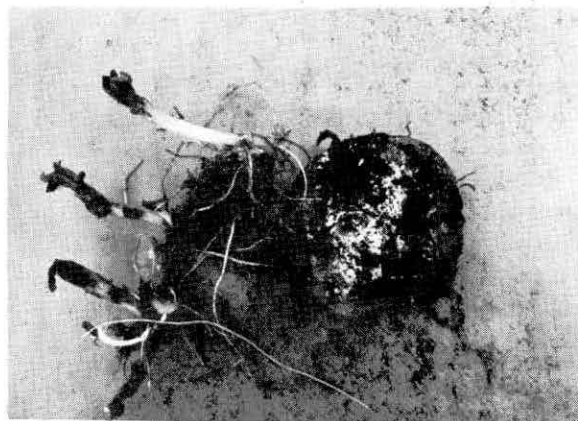


FIGURA 1. Brotes de semilla de papa necrosados por ataque de *Rosellinia* sp.

Los síntomas causados por el hongo *Rosellinia* sp. en una planta de papa se caracterizan por una clorosis, flacidez, amarillamiento y muerte de las hojas sin desprenderse del tallo. Inicialmente se puede observar una o dos ramas de la planta con marchitamiento, luego el síntoma invade toda la planta y muere prematuramente (Figura 2).

Las raíces y estolones presentan una coloración café oscuro y se ven recubiertos de micelio en forma de cordones delgados denominados rizomorfo de color blanco grisáceo y pueden ser

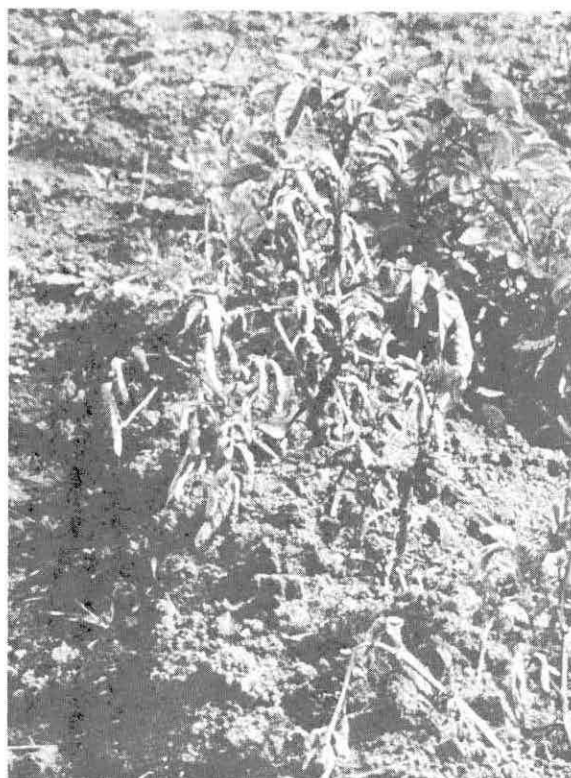


FIGURA 2. Planta de papa con marchitamiento causado por el hongo *Rosellinia* sp.

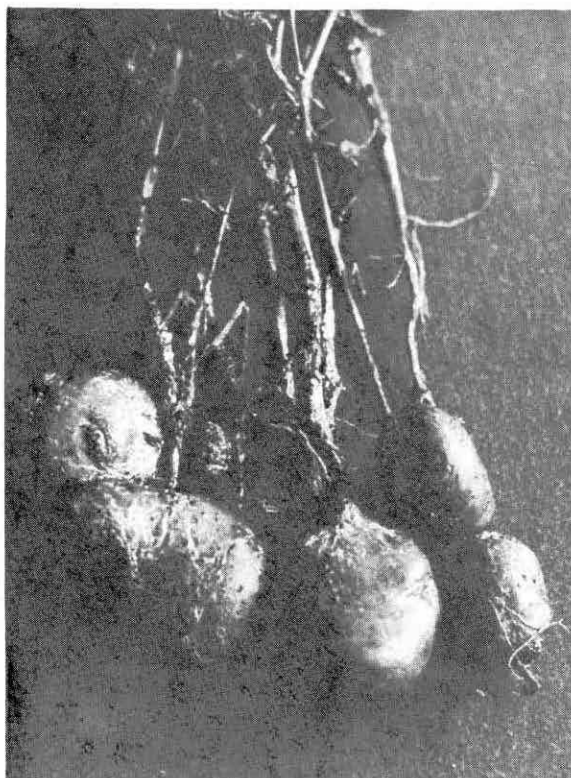


FIGURA 3. Tallos de papa invadidos por *Rosellinia* sp.

destruidos parcial o totalmente. Los tallos se recubren del micelio del hongo y pueden presentar necrosis y pudriciones (Figura 3).

Los tubérculos afectados presentan la superficie parcial o totalmente cubierta de micelio, las áreas afectadas tienen una consistencia dura y coloración castaño oscura y se momifican (Figura 4). Al hacer un corte de los tubérculos atacados por *Rosellinia* sp. se observan estrías o proyecciones de color café oscuro que van desde la epidermis hacia la médula (Figura 5) que son estructuras de crecimiento del hongo y causan pudrición a tubérculos de toda edad. Se puede observar también al cosechar una planta afectada, que no todos los tubérculos producidos están atacados por el patógeno (1, 3, 5, 11, 13).

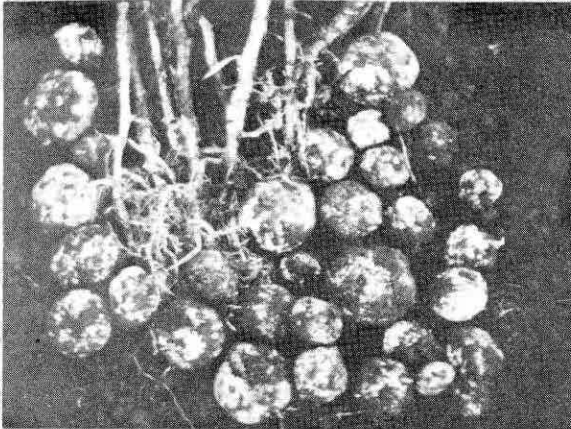


FIGURA 4. Tubérculos de papa afectados por el hongo *Rosellinia* sp.



FIGURA 5. Estrías o proyecciones formadas por *Rosellinia* sp. en tubérculos de papa.

ETIOLOGIA

Stevens F., citado por Rodríguez (10) menciona que la especie *Rosellinia radiceperda* Mass. ataca a tubérculos de papa. "Torbó", "Peste nieve" o "Mortaja" ha sido observada atacando papa en suelos fuertemente infestados con *Rosellinia bunodes* cerca a plantaciones de café en Costa Rica (11).

El hongo *Rosellinia* sp., patógeno de papa, es un organismo difícil de aislar en condiciones de laboratorio cuando no se conocen algunos requerimientos necesarios para su desarrollo. A pesar de que el hongo cubre con su micelio el tallo y tubérculos, es difícil obtener colonias aisladas de estos sectores por cuanto se contamina rápidamente. Se obtienen colonias puras del hongo cuando se siembran las estrías o proyecciones que forma el hongo en el interior de los tubérculos afectados. Estas estrías se colocan en hipoclorito de sodio al 1% durante un minuto y luego en agua destilada un minuto y están listas para transpasarlas a medios de cultivos.

Se han realizado varios trabajos en busca de medios de cultivo sintéticos ideales para el desarrollo del hongo como PDA (Papa-dextrosa-Agar), AA (Agar-Avena), FA (Frijol-Agar), MPMA (Malta-Fosfato de K-Sulfato de Mg y Agar) entre otros (12, 14).

Sin embargo, el mejor medio de cultivo para el crecimiento de *Rosellinia* sp. es ZDA (Zanahoria-Dextrosa-Agar) en proporción de 200 g de zanahoria, 20 g de dextrosa y 17 g de agar en un litro de agua. El hongo en este medio se desarrolla bien a una temperatura entre 15-18°C y en completa oscuridad; formando una colonia radiada plana (no esponjosa), micelio de color blanco grisáceo y luego, cuando las hifas envejecen toman una pigmentación castaño oscura y se observa en la colonia parches de color negro o gris oscuro (Figura 6), en donde finalmente se forman pequeños esclerocios.

El hongo *Rosellinia* sp., una vez purificado en ZDA crece fácilmente en diferentes medios naturales como arroz, papa, trigo, tamo de trigo, entre otros, e inclusive en segmentos de leño debidamente esterilizados.

Debido a que el hongo no esporula, la inoculación en invernadero o campo se hace a partir

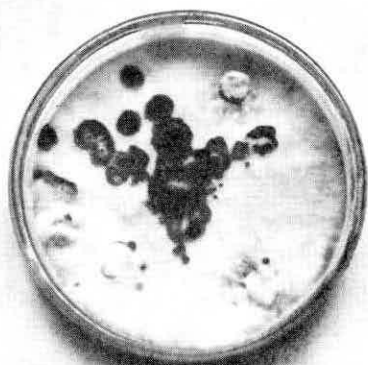


FIGURA 6. Colonia desarrollada por *Rosellinia* sp. Nótese la formación de parches negros donde se producen pequeños esclerocios.

del crecimiento en trigo esterilizado u otro medio natural de fácil consecución, de los anteriormente anotados. De la colonia pura crecida en ZDA se toman pequeñas secciones que se siembran en trigo esterilizado contenido en erlenmeyers preferencialmente de 500 ml de capacidad, se almacenan a temperaturas de 15-18°C y en completa oscuridad, hasta que el hongo en tres o cuatro semanas cubra la totalidad del medio natural (Figura 7).

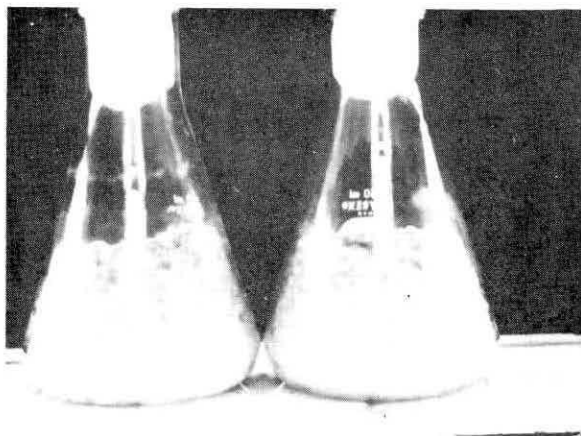


FIGURA 7. Crecimiento de *Rosellinia* sp. en trigo esterilizado.

Se han realizado algunos trabajos sobre dosificación y métodos de inoculación del hongo. En condiciones de invernadero ha dado buenos resultados una dosis de 40 g de *Rosellinia* sp. crecido en trigo por cada semilla de papa, depositando el inóculo en la base del tubérculo sembrado en matero (12). En condiciones de

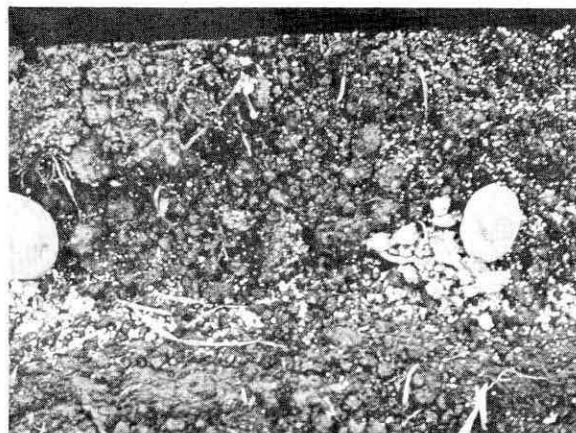


FIGURA 8. Inoculación de *Rosellinia* sp. junto a la semilla de papa, en condiciones de campo.

campo se estableció que la mejor dosis es de 5 g de inóculo crecido en trigo ubicado junto a la semilla de papa en el surco al momento de la siembra (Figura 8). Con esta concentración se han obtenido porcentajes de marchitamiento de plantas entre 25 y 50% que se aproxima a las condiciones naturales de ataque del hongo al cultivo de la papa (6, 7, 8).

Bajo el microscopio, el hongo presenta micelio septado con hifas alargadas, hialinas en crecimientos jóvenes y de color castaño a medida que envejecen, presentando una pronunciada dilatación a nivel de las septas (Figura 9). No se ha observado ningún tipo de fructificación del hongo aún cuando Castaño (1) menciona la pre-

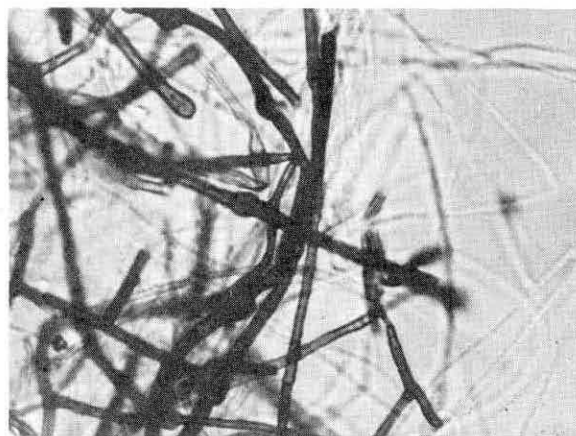


FIGURA 9. Micelio septado y con dilataciones a nivel de la septa, típico del hongo *Rosellinia* sp.

sencia de formas conidiales tipo sinemio y la forma peritecial. En los experimentos realizados por el ICA, CI Obonuco en el departamento de Nariño no se ha podido encontrar la formación de las fases conidial o sexual de *Rosellinia* sp. en cultivos de papa o zanahoria.

EPIDEMIOLOGIA

El hongo *Rosellinia* sp. es un habitante natural del suelo y en ausencia de cultivos hospedantes permanece en residuos vegetales. Se desarrolla mejor en suelos ácidos con alta humedad (1, 15), requiere temperaturas bajas y por tanto la enfermedad es más frecuente en zonas por encima de 2.700 msnm; sin embargo, en Costa Rica, Cantón de Alvarado, el "Torbo" se ha encontrado a 1.500 msnm (11).

Algunos autores afirman que el hongo requiere de suelos ricos en materia orgánica (1, 13). Sin embargo, se han encontrado severos ataques y pérdidas cercanas al 80% en papa, en terrenos con bajos niveles de M.O. (0.5-1%) en el municipio de Guachucal, departamento de Nariño.

Algunas investigaciones indican que el patógeno se desarrolla mejor en suelo con alta acumulación de agua y mal drenados (1, 11, 13), no obstante, en el departamento de Nariño se lo encuentra en diferentes tipos de suelo, desde arcillosos hasta arenosos y su ataque no necesariamente se observa en terrenos planos e inundables, también en zonas pendientes y suelos pobres la enfermedad es limitante en cultivo de papa.

La humedad del suelo juega un papel muy importante en el desarrollo y severidad de la enfermedad; si las condiciones ambientales no son suficientemente húmedas, cultivos susceptibles como papa o zanahoria pueden desarrollarse en terrenos con *Rosellinia* sp. sin que presenten síntomas de la enfermedad o muestran un leve ataque del patógeno (4). Quizás sea más importante medir la retención de humedad del suelo que la precipitación caída en un ciclo del cultivo y correlacionarla con la incidencia del hongo y desarrollo del cultivo hospedante.

El patógeno se ve favorecido en suelos enmalezados o cuando se talan bosques para sembrar por primera vez papa, o que hayan sido pastizales por largos periodos, debido a la abundancia de inóculo en los residuos vegetales (1); el hongo por tener fase saprofítica, puede alimentarse de

materia orgánica en descomposición.

Rosellinia sp. tiene un amplio rango de hospedantes, sean plantas herbáceas o leñosas pertenecientes a muchas familias. En zonas productoras de papa de Colombia, se han registrado como hospedantes del hongo los cultivos de haba (*Vicia faba* L.), repollo (*Brassica oleracea* Var. *Capitata* P.D.), oca (*Oxalis tuberosa* Molina), zanahoria (*Daucus carota*), frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), ulloco (*Ullucus tuberosum* L.) y las malezas lengua de vaca o barrabás (*Rumex crispus* L.) y corazón herido (*Polygonum nepalense* L.) (12). También son hospedantes de este patógeno varias especies de pastos incluyendo el kikuyo (*Pennisetum clandestinum* L.) que a pesar de no mostrar síntomas de marchitamiento o pudrición de raíces, le otorga al patógeno un ambiente favorable para su desarrollo y aumenta el inóculo en el suelo y en consecuencia cuando se establece un cultivo de papa, roturando potreros en lotes infestados con *Rosellinia* sp. el ataque es severo.

MANEJO Y CONTROL DE LA ENFERMEDAD

Debido a que *Rosellinia* sp. es un hongo habitante natural del suelo, que en ausencia de cultivos hospedantes puede sobrevivir saprofiticamente, hace imposible su erradicación.

Por tanto es necesario adoptar diferentes medidas de control e integrarlas con el propósito de proteger los cultivos susceptibles durante su período vegetativo y mantener el inóculo en el suelo, en bajas concentraciones.

La preparación del suelo para la siembra de papa en un lote infestado por *Rosellinia* sp. es un factor a tenerse en cuenta dentro del manejo integrado de la enfermedad. Es obvio que entre más se remueva el suelo con operaciones de labranza, más rápidamente se disemina el hongo en el terreno. Es importante entonces, determinar el foco o parche donde existe mayor concentración de inóculo y realizar en él un mínimo de labores de preparación del suelo. Existen observaciones preliminares de que el hongo se distribuye en menor escala cuando se siembra papa con el sistema tradicional del pequeño productor llamado en Nariño "guachado", que consiste en depositar la semilla en la pradera y levantar ésta a manera de cobija para tapar la semilla. Sin embargo, se requiere realizar más investigacio-

nes para cuantificar diferencias en severidad de la enfermedad, entre el sistema antes mencionado y el convencional que emplea arado y rastrollo en la preparación del suelo, para la siembra de papa.

Realizar un buen drenaje del terreno para evitar encharcamiento; mantener el campo libre de malezas que pueden ser un reservorio de la enfermedad; eliminar plantas de cultivos con síntomas; no sembrar papa en terrenos recién desmontados; eliminar residuos vegetales de estos terrenos y enclamiento, han sido recomendaciones hechas por algunos investigadores para el control de la enfermedad (1, 13).

El hongo *Rosellinia* sp. puede ser transportado en tubérculos de papa para semilla. Es recomendable no sembrar semilla de papa proveniente de lotes infestados por el hongo. Si no hay alternativa, se debe eliminar aquellos tubérculos que presenten necrosis, chancros, pudriciones, aún en forma muy leve para no contaminar terrenos libres de este patógeno (1, 3, 5, 14). Condiciones húmedas en el almacenamiento, son favorables para el desarrollo del hongo. Es necesario almacenar la semilla de papa en lugares aireados y con luz difusa.

La rotación de cultivos es otro factor importante en el manejo de la enfermedad. Se recomienda la rotación con cereales como maíz, trigo, cebada y cultivos de arveja, cebolla, que no son susceptibles (1, 3, 5, 12, 13). Se debe enfocar la rotación a cultivos conocidos por los productores y que sean de igual o superior rentabilidad al cultivo de papa. Se debe determinar períodos de rotación necesarios con cultivos no hospedantes para bajar el inóculo a niveles de daño no económicos.

Dentro de un manejo integrado de la enfermedad debe tenerse en cuenta como objetivo principal, la búsqueda de resistencia genética de variedades de papa al hongo *Rosellinia* sp. No existe hasta el momento en Colombia, ninguna variedad de papa con resistencia a este patógeno.

En Ecuador se han realizado algunas pruebas en busca de resistencia de la papa a este patógeno, los resultados mostraron cierta tolerancia de algunos materiales evaluados (13).

El comportamiento del hongo *Rosellinia* sp. en condiciones de invernadero, es muy errático, por tanto es más conveniente evaluar germoplasma de papa bajo condiciones de campo en zonas por encima de 2.700 msnm y en terrenos donde se conozca que existe una alta concentración de inóculo, determinada por el daño y pérdidas causadas por este patógeno en cultivos anteriores.

El control químico es también una herramienta importante en el manejo y control de la enfermedad.

Se han realizado varias investigaciones con el propósito de encontrar control químico de la enfermedad. Di-Trapex en dosis de 65 ml/200 kg de suelo redujeron el marchitamiento de plantas de papa en 88%; Vapam aplicado en dosis de 45,4 ml/200 kg de suelo, controló medianamente la enfermedad (15). Aplicaciones de Brassicol y Vitavax en dosis 1 kg/100 kg de semilla controlaron medianamente el ataque de *Rosellinia* sp. en el cultivo de la papa (9). Tratamiento a la semilla de papa con Brassicol y mezcla de Brassicol + Orthocide en dosis de 1 g/kg de semilla y 0.5 + 0.75 g/kg de semilla respectivamente, y además estas mismas dosis aplicadas por planta al suelo, redujeron la incidencia de la enfermedad (2). Terraclor (PCNB) en dosis de 250 kg/ha y Vapam 75 L/ha fueron efectivas en el control del patógeno (11). Sin embargo, se debe destacar que las aplicaciones de productos fumigantes como Di-Trapex y Vapam en dosis altas no son recomendables en la práctica, por cuanto son productos de difícil manejo y alto costo.

El ICA en el Centro de Investigación Obonuco (Pasto-Colombia), ha investigado la actividad de varios fungicidas sobre el hongo *Rosellinia* sp. In vitro los productos que ofrecieron mejor control del patógeno fueron Topsin-M (metiltiofanato 30%) y Homai (metiltiofanato 50% + thiram 30%) que inhibieron el desarrollo del hongo hasta en dosis de 5 ppm. Los fungicidas Brassicol y Vitavax retardaron el crecimiento del patógeno pero permitieron su desarrollo aún en dosis de 100 ppm, que en explotaciones comerciales sería antieconómico el uso de estos dos productos (4).

En condiciones de campo, los fungicidas metiltiofanato y carbendazim (Derosal) en dosis de 5 kg/ha y 5 L/ha respectivamente, aplicados dividiendo la dosis en tres aplicaciones (siembra, emergencia y aporque), controlaron la enferme-

dad en tubérculos cosechados en un 96 y 95% respectivamente (7).

Los productos metiltiofanato y carbendazim aplicando las dosis y en las épocas antes mencionadas, son rentables en el control de la mortaja blanca de la papa (8).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Castaño, J.J.** 1969. Peste nieve, una enfermedad tropical de la papa. *Agricultura Tropical*. 25(5):265-269.
2. **Benavides, F.; Obando, L.A.** 1986. Efecto de cinco fungidas en el control de la mortaja blanca causada por el hongo *Rosellinia* sp. en el municipio de Túquerres, departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de Nariño. Pasto, Colombia. 42 p.
3. **Guerrero, O.** 1984. Enfermedades de la papa y su influencia en la producción de semilla. *In: Curso de Producción y Almacenamiento de Semilla de Papa*. ICA, Ipiales, Colombia. 31-47 pp.
4. **Guerrero, O.** 1984. Mortaja blanca de la papa. *In: Resultados de Investigación*. ICA-CI Obonuco, Pasto, Colombia. 83-89 pp.
5. **Guerrero, O.** 1985. Principales enfermedades y nematodos de la papa. *In: Curso de Producción de Papa*. Pasto, Colombia. (Mecanografiado).
6. **Guerrero, O.** 1985. Control químico de *Rosellinia* sp. *In: Resultados de Investigación*. ICA-CI Obonuco, Pasto, Colombia. 106-110 pp.
7. **Guerrero, O.** 1986. Control químico de la mortaja blanca de la papa. *In: Resultados de Investigación*. ICA-CI Obonuco, Pasto, Colombia. 105-109 pp.
8. **Guerrero, O.** 1988. Informe Anual de Labores ICA-CI Obonuco, Pasto (Mecanografiado).
9. **Jiménez D., Y.; Arévalo M., A.** 1983. Efecto de cuatro fungidas en el control de la mortaja blanca de la papa causada por el hongo *Rosellinia* sp. en el municipio de Pasto, departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de Nariño. Pasto, Colombia. 48 p.
10. **Molina V., L.; Martínez, E.** 1979. Enfermedades fungosas de la papa. *In: El Cultivo de la Papa*. ICA, Regional No. 5, Distrito de Transferencia de Tecnología Agropecuaria. Pasto, Ipiales, Colombia. 92-104 pp.
11. **Rodríguez, R.** 1958. "Torbó", una enfermedad de la papa que se presenta en Costa Rica. *Turrialba*. 8(2):55-63.
12. **Salas, A.; Pabón, E.L.** 1973. Estudios biológicos y hospedantes del hongo *Rosellinia* sp. de la papa (*Solanum tuberosum* L.). Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Universidad de Nariño. Pasto, Colombia. 55 pp.
13. **Turkesteen, L.J.** 1980. Torbó, lanosa, mortaja. *In: Compendio de enfermedades de la papa*. Ed. W.J. Hooker. Lima, Perú. 72-73 pp.
14. **Orellana, A.H.** 1978. Estudio de la enfermedad "lanosa" de la papa en Ecuador. *Fitopatología* 13(1):61-66.
15. **Yépez, A.; Orellana, A.H.** 1978. Influencia del pH y la humedad del suelo en el desarrollo de la lanosa de la papa y su control químico. *Fitopatología* 13(2):107-114.