

MINISTERIO DE
AGRICULTURA Y GANADERIA

INSTITUTO NACIONAL DE
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

CENTRO INTERNACIONAL
DE LA PAPA

Memorias

Tercer Curso Nacional Sobre Tecnología del Cultivo PAPA

7 - 18 - Junio - 1976

Est. Exp. Sta. Catalina

I N I A P
Programa de Papa

Dirección General de Desarrollo Agrícola
Departamento Cultivos
Sección Tubérculos y Raíces

QUITO - ECUADOR

TERCER CURSO NACIONAL
SOBRE
TECNOLOGIA DEL CULTIVO DE PAPA
ASPECTOS DE PRODUCCION, COMERCIALIZACION Y TRANSFERENCIA
DE TECNOLOGIA

ORGANIZADO POR :

DIRECCION GENERAL DE DESARROLLO AGRICOLA:
Programa de Tubérculos y Raíces.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPASTORILES:
Programa de Papa.

CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (CIP).

DIRECTORES DEL CURSO:

Ing. Agr. Francisco Muñoz Almeida
Ing. Agr. Luis Cruz Albornoz

INTRODUCCION

Los Programas de papa del MAG e INIAP, con la siempre valiosa ayuda del Centro Internacional de la Papa (CIP), han proyectado y ejecutado tres cursos de capacitación en el cultivo, para técnicos de ambas instituciones.

Con este último certamen, efectuado del 7 al 18 de Junio de 1.976 finaliza la primera fase de preparación. Ofrecemos la presente MEMORIA del Curso, como fruto de este esfuerzo interinstitucional. Son, en todo caso, personales, los puntos de vista de cada uno de los disertantes.

Dada la capacidad y experiencia de los instructores y el nivel de las conferencias dictadas, estamos convencidos de que este nuevo aporte, será de utilidad para los técnicos que trabajan en este cultivo, así como también para los profesionales, agricultores y demás personas que tengan vinculación con el mismo.

Confiamos que el fruto de esta fase de preparación técnica trascienda en el mejoramiento de los sistemas de transferencia tecnológica, que a su vez asegure la producción racional de este importante alimento de los ecuatorianos.

Quito, Junio de 1.976

-LOS DIRECTIVOS

CONTROL DE ENFERMEDADES Y MANEJO DE FUNGICIDAS EN PAPA

Ing. Juan Carrera V. *

La papa (Solanum tuberosum L. Subsp. andígena Juz et Buck), juega un papel de mucha importancia en la dieta de la población del Ecuador, en la cual este tubérculo constituye una fuente energética.

No obstante las 39.138 hectáreas que en Ecuador se dedican al cultivo de la papa, en ocasiones la producción anual no es suficiente y apenas alcanza para cubrir las necesidades del pueblo.

Esta baja producción se debe en gran parte a las enfermedades, que atacan a la papa.

Las enfermedades fungosas, virosas, bacterianas y las provocadas por nemátodos de la papa, están ampliamente distribuidas en el mundo y son generalmente de mucha importancia económica, debido a que reducen la producción de las plantas infectadas. En las zonas paperas del Ecuador, se observan considerables ataques de este tipo de enfermedades, las cuales han aumentado considerablemente hasta el punto de que, en ciertas áreas, constituyen el factor limitante en los rendimientos.

En la sierra ecuatoriana, las zonas donde se cultiva la papa están ubicadas entre los 2.800 y 3.860 m. s. n. m., con temperaturas que fluctúan entre los 5 y 14°C. Entre las enfermedades causadas por hongos, las más comunes e importantes en el país son: "Lanosa", "Lancha tardía" (Phytophthora infestans), "Roya" (Puccinia pittieriana), "Rizoctoniosis" (Rhizoctonia solani), "Sarna polvorienta" (Spongospora subterranea), "Sarna común" (Streptomyces scabies), "Sarna verrugosa" (Synchytrium endobioticum), "Podredumbre rosada" (Phytophthora erytroseptica), "Gangrena" (Teophora solani), "Oídiosis" (Oidium sp.), "Lancha temprana" (Alternaria solani), "Septoriosis" (Septoria lycopersici Sub-grupo A.)

Las enfermedades de tipo viroso se consideran perjudiciales desde hace mucho tiempo en el Ecuador y, algunas de ellas, están muy difundidas. Lamentablemente no se han realizado trabajos tendientes a su identificación pero se ha comprobado la presencia de mosaicos, enrollamiento de hojas, ahusamiento del tubérculo y sobre todo el "Amarillamiento de Venas" cu

*.- Fitopatólogo, asistente. Departamento de Fitopatología E.E. Santa Catalina (INIAP)

yo agente causal está determinándose actualmente en Escocia.

En cuanto a enfermedades bacterianas y a las provocadas por nemátodos, estas realmente no constituyen los principales problemas de las áreas paperas ecuatorianas, sin embargo se ha determinado "Pierna negra" por Erwinia atroseptica; "Nemátodo dorado" Hetero lera rostochiensis, Meloidogyne sp. y Nacobbus sp.

El control de las enfermedades en la papa, y en los vegetales en general se basan en ciertos principios universales de sanidad:

EXCLUSION. - que no es otra cosa que impedir la entrada dentro de un área internacional nacional, provincial sanidad del campo por medio de tratamientos físicos o químicos del material destinado a la comercialización.

ERRADICACION. - es la destrucción del patógeno ya presente en un cultivo que se lo puede efectuar por medio de tratamientos físicos, químicos, biológicos tiempo de tratamiento.

PROTECCION. - este principio se basa en interponer barreras entre el inóculo adyacente y los huéspedes sanos, pueden ser de orden mecánico, regulación del ambiente y tratamientos químicos dirigidos a la planta.

INMUNIZACION - o desarrollo de resistencia que depende del conocimiento de la genética del parásito y del hospedante.

Pero esta conferencia básicamente está determinada al control de las enfermedades de la papa de origen micológico por medio del uso de fungicidas.

Es necesario hablar generalidades de la evolución ocurrida en los procedimientos de control de las enfermedades a base de fungicidas. Se puede decir que ha sido lenta, recién en los últimos años ha sido progresivamente notable.

Tres etapas definidas pueden delimitarse en la historia de la protección de los vegetales; la primera que transcurre desde el origen de la civilización hasta 1.867. Es en este período que por falta de elementos y conocimientos se lo hacía por medio de prácticas de magia, hechicería y en general con aplicación de métodos empíricos.

.../..

La segunda etapa se inicia como consecuencia de un hecho casual, cuando un productor de uvas de Medoc, para evitar el robo descubre e incorpora el célebre caldo bordeles como arma eficaz para el control de numerosas enfermedades, descubrimiento que Millardet y M. Gayon habrían de darle la sustentación científica necesaria, incorporando así el clásico fungicida que aún lo ocupamos en nuestros días. Esta etapa se caracteriza por el gran predominio de los compuestos químicos inorgánicos.

La tercera época comienza con el descubrimiento de Muller del 2,2 bis para dicloro-fenil 1,1,1 tricloraetano que es un insecticida pero que sin embargo abrió definitivamente y permitió el desarrollo de un gran número de compuestos orgánicos sintéticos en la lucha anticriptogámica.

Para proteger químicamente a los vegetales de la acción de fitopatógenos (hongos bacterias y virus) se recurre a sustancias químicas que previenen o en ciertos casos curan la enfermedad.

Los productos químicos destinados al control de hongos reciben el nombre genérico de Fungicidas, pero es indispensable hacer algunos distinguos dentro de este término impuesto por el uso; así, Fungicida es el que mata al hongo, destruyendo su micelio y sus esporas; Fungistático es el que detiene o impide el desarrollo de un hongo y los Genestáticos que son sustancias que impiden la multiplicación de los hongos. De esta manera Fungicida en su sentido general es aquel producto químico que puede proteger a la planta antes que ésta se enferme, destruyendo el inóculo. A estos que son la gran mayoría se los denomina Fungicida protectores.

La protección profilaxis o prevención se hace, dirigida al patógeno que está o puede llegar a estar en contacto con el huésped sano.

Con otro tipo de fungicidas es posible curar la planta enferma es decir hacer terapia, que puede ser externa o interna (ectoterapia o endoterapia); la primera se la hace con los denominados "erradicantes" y la segunda con fungicidas denominados "sistémicos o sustancias quimioterapéuticas".

La terapia apunta al patógeno después que la infección ha ocurrido.

Para que un tóxico sea capaz de prevenir el desarrollo de un hongo, este debe entrar en contacto con él o inhibir alguno de los procesos vitales.

Hay que anotar que es indispensable conocer la cantidad real de tóxico que debe ser tomado por las esporas para originar inhibición o letalidad, la toma del tóxico por la espora se puede pro-

../. ..

ducir por adsorción, absorción y sorción sea de cualquier modo interesa saber la cantidad de tóxico tomada del medio por un determinado peso de esporas, en esta forma se determina el índice tóxico de un fungicida que se expresa en μg o gammas de tóxico por gramo de esporas necesarias para producir inhibición o letalidad. Se expresa en "Dosis efectiva 50" (DE 50) es decir la cantidad que resulta efectiva, que mata o inhibe al 50% de una población.

A manera de ilustración es necesario dar una ligera clasificación de los fungicidas en base a su composición química.:

- I Cupricos.
- II Azufre y sus derivados orgánicos.
- III Mercúricos.
- IV Quinonas cloradas
- V Ditiocarbamatos
- VI Ftalimidas cloradas
- VII Derivados de la guanidina.
- VIII Glioxalidinas.
- IX Compuestos orgánicos del estaño
- X Otros compuestos orgánicos.

Cómo y con qué se aplica un fungicida?

Un fungicida debe aplicarse sobre la superficie que se quiere proteger, esto se llama "deposición" e implica necesariamente el uso de maquinaria.

En los tratamientos a las semillas se hacen con polvos, en máquinas espolvoreadoras. En cambio la mayoría de los tratamientos foliares se aplican como líquidos pulverizables. El fungicida debe ser aplicado al follaje o antes de la llegada del hongo, y este debe en muchos casos permanecer a la espera del hongo, por esta razón un compuesto eficaz debe quedar bien adherido a la hoja durante la lluvia o sol.

Las pulverizaciones se aplican por medio de dos tipos de máquinas. Una, la pulverizadora hidráulica, o de alto volumen, conduce el líquido a alta presión a través de los llamados "picos de pastillas giratorias", que emiten gotas en un movimiento circular que agita con violencia las hojas y las cubre bien.

En el segundo tipo, el líquido es "atomizado" a baja presión y bajo volumen, en una corriente de aire rápida que lleva las gotas a las hojas en una suave acción envolvente. A estas máquinas se les llama "mist blowers" (sopladoras de neblina).

Es muy importante tener en cuenta el proceso de cobertura durante la deposición. La cobertura viene a ser algo así como la distribución sobre las áreas susceptibles de la planta, es importante tomar en cuenta que una cosa es la cobertura sobre una -

..//..

sola hoja y otra sobre todas las hojas, sobre la superficie superior o la inferior del follaje, el problema radica en obtener una cobertura completa.

Para que el fungicida tenga una mejor cobertura, es necesario agregar un dispersante, estos indudablemente mejoran la acción de la dispersión, que en términos fisicoquímicos, reducen la tensión superficial de la gota. Cuando una gota de fungicida pulverizado se seca sobre una hoja el borde retrocede a medida que el agua se evapora y, la cobertura inicial se reduce; en esto, los dispersantes actúan reduciendo este efecto distribuyendo mejor las partículas.

Hay que anotar un concepto que circunscribe a otros cuando un fungicida es aplicado, el de la Tenacidad, que en esencia no es otra cosa que la fuerza que tiene un compuesto a la sublimación o volatilización al sol o pérdida por la lluvia. Así por ejemplo el azufre se sublimiza, es posible olerlo en una plantación recién pulverizada, otro caso es el DIT y la mayor parte de los compuestos orgánicos que se volatilizan un poco pero en todo caso la lluvia es el agente más destructor de los fungicidas, el impacto es demasiado brusco y con él se sueltan las partículas de fungicida que están sobre la hoja.

Es indispensable anotar como actúan los fungicidas frente al hongo, diremos simplemente que estas tienen necesariamente que penetrar en las células del hongo para ser eficaces, La mayoría de fungicidas producen su toxicidad, porque reaccionan en un medio acuoso con los metabolitos de la célula del hongo.

Cuando se realizan controles a base de fungicidas hay que tomar muy en cuenta la "selectividad" que en términos sencillos, no es otra cosa, que la buena protección que da un fungicida para determinadas enfermedades pero, no a otras, así el azufre es selectivo para los oídios y no para los mildius.

A continuación se dan algunas recomendaciones para controlar las principales enfermedades fungosas presentes en el país, están basadas en experiencias del Departamento de Fitopatología de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, y otras lo que dice la literatura especializada.

LANCHA GARDIA

Es la enfermedad más importante en todo el mundo, pues su distribución es universal. El agente causal es el hongo Fhytophthora infestans, que aparece en cualquier momento sobre el follaje cuando las condiciones ambientales son favorables, los primeros síntomas que se manifiestan sobre las hojas, raquis pecíolos y tallos es el apareamiento de manchas de color -- pardo-púrpuras de diferentes tamaños que se desarrollan rápida

../..

mente cuando las condiciones del medio lo son propicias. En los tallos son manchas alargadas, de color obscuro, que las vuelve quebradizas, cuando están azucados los tubérculos son decoloraciones de la piel seguidas de un bronceamiento.

La Enfermedad se ha logrado controlar con buenos resultados con Dithans M45 a razón de 16 onzas por 200 litros de agua, otros carbamatos también controlan al igual que el Brestan aunque este último produce fitotoxicidad en las plantas.

R O Y O.

Causada por Fusicladium pittieriana, los síntomas se manifiestan a los dos y medio meses de edad en la parte superior de la planta como puntos pequeñitos de color blanco que luego se tornan amarillos, alcanzando hasta un centímetro de diámetro. Posteriormente las pustulas se hundien y al otro lado de las hojas se forman cuerpos de color anaranjado.

En el tallo las lesiones son alargadas y de parecido color al de las hojas.

El Plant Vax controla muy bien la enfermedad se le aplica 7 onzas por 200 litros de agua. Otro tratamiento que resulta efectivo es con el Dithane M 45 + Karatane con 8 y 4 onzas por 200 litros de agua.

L A N O S A

Cuyo agente causal es un hongo del que se conoce solo su fase micelial, los primeros síntomas se presentan en la base del tallo, las raíces y tubérculos. En el cuello de la planta se presentan una coloración café negruzca, las raíces están podridas y en los tubérculos están cubiertos de micelio blaquecino, que le da apariencia de "lana".

En cuanto al control químico, los ensayos efectuados no han dado buen resultado, sin embargo en otras partes el Terrador y el Vapan (200 kg/100 litros/ha.), ha dado buen resultado en controlar una enfermedad parecida a esta.

R I Z O C T O N I O S I S

Causada por Rhizoctonia solani. El hongo ataca a las partes que están en contacto con el suelo, es decir brotes, raíces y estolones produciendo lesiones de color café obscuro, las cuales al desarrollarse provocan la estrangulación de los mencionados órganos, luego hay formación de tubérculos aéreos y brotes axilares, un marchitamiento y enrollamiento de las hojas más altas de la planta. En los tubérculos sobre la superficie se producen más costras de color café negruzco.

Fungicidas como el Brassicol y el Tri FENB han dado resultados favorables de control, sin embargo son antieconómicos.

..//..

SARNA POLVORIENTA

Por Spongospora subterranea, las primeras infecciones se originan en los tubérculos muy jóvenes como manchas pequeñas de color café claro posteriormente en etapas más avanzadas la epidermis del tubérculo se levanta y deja ver masas polvorulentas de esporas pardo amarillentas, que se han formado en los soros.

Para controlar es aconsejable desinfectar la semilla con algún producto mercurial como Agallol, Semesan Bell, o también acidificar el suelo con aplicaciones de azufre.

SARNA-COMUN

Por Streptomyces scabies, que solo afecta a los tubérculos en ellos se presentan lesiones o pústulas en un principio superficiales, y en ocasiones hasta 1cm. hacia el interior. Las pústulas de 6 a 10 mm. son circulares de consistencia corchada que se presenta aisladas o fusionadas.

Un buen control se obtiene con la corrección del ph aplicando azufre.

SARNA VERRUGOSA

Por Sclerotium endobioticum en los tubérculos y estolones, se forman verrugas que cuando la infección es ligera son de tamaño pequeño, pero cuando es grave todo el tubérculo se transforma en un tumor o bien uno de ellos puede alcanzar igual tamaño que el de la papa.

El mejor control se logra sembrando semilla sana o variedades resistentes. El tratamiento al suelo con formalina al 1% es efectivo pero poco práctico y muy costoso.

SEPTORIOSIS

Por Septoria lycopersici Sub-grupo A. El hongo ataca a hojas y tallos, en las hojas son manchas circulares de color café oscuro -- formadas por anillos concéntricos observables a simple vista.

En el tallo se producen lesiones de color café oscuro alargadas de 2 a 3 por 1 a 15mm. Se lo controla fácilmente aplicando fungicidas a base de carbamatos o Brestán.

LANCHA TEMPRANA

Causada por Alternaria solani, la enfermedad aparece como manchas de color pardo-oscuroas sobre las hojuelas. En el interior de las lesiones necróticas tienden a formarse listones concéntricos, estas pueden estar aisladas o agruparse; son ovales o angulares y pueden llegar a confundirse con las provocadas por Septoria.

Se puede controlar con aplicaciones al follaje de los fungicidas que previenen la "lancha tardía";

F O D R E D U M B R E R O S A D A

Por Fhytophthora erythroseptica, cuando el ataque es a las raíces la planta muestra marchitez en el ápice, pero cuando es en el tallo, se asemeja a los producidos por Erwinia atroseptica (pie negro). El follaje es de color verde pálido o amarillento y los márgenes de los folíolos se enrollan hacia dentro y se tornan crispados.

Para el control se aconseja destruir las plantas afectadas y rotaciones de cultivo.

C A N G R E N A

Causada por Thecaphora sokni. En los tubérculos afectados se ~~pre~~ ~~sentan~~ protuberancias, separadas por canales que lo deforman. En el interior del tubérculo las esporas se encuentran en áreas pequeñas de color morado oscuro.

Para el control se recomienda usar semilla sana y prácticas de rotación de cultivos.

O I D I O P S I S

Causada por Oidium sp., los síntomas se presentan en las hojas y tallos de la planta, cubriéndoles de una cenicilla ~~blanca~~.

El fungicida Karathane logra controlar muy bien a esta enfermedad

B I B L I O G R A F I A

1. BAZAN DE SEGURA CONSUELO. 1.965. Enfermedades de cultivos tropicales y subtropicales. Edit. Jurídica S. A. Lima
2. INIAP. 1.975 Informe Anual del Departamento de Fitopatología.
3. SARASOLA A. y SARASOLA DE MARIA. 1.975, Fitopatología, - Curso Moderno. Tomo I. Editorial Hemisferio Sur. Sur, Buenos Aires.