

Manejo integrado del tizón tardío (*Phytophthora infestans*) con extractos naturales y fungicidas químicos en el cultivo de la papa en Tierra Blanca de Cartago, Costa Rica

R. Mesén. rafamesen@yahoo.com Ministerio de Agricultura, Agencia de Servicios Agropecuarios de Tierra Blanca.

Resumen

El tizón tardío de la papa es la enfermedad de mayor importancia en el cultivo de la papa. En Costa Rica el rubro de manejo de la enfermedad con fungicidas representa entre el 25y 40 % del costo total de producción, con un promedio de 27 aplicaciones. Una forma de bajar los costos de producción como la contaminación ambiental, es la utilización de extractos naturales para prevenir las enfermedades. La cola de caballo (*Equisetum giganteum*) es utilizada en agricultura orgánica con mucho éxito para el combate de enfermedades. Este *Equisetum* contiene ácido silícico hasta en un 65 % y le confiere a la planta propiedades fungicidas. En Tierra Blanca, en la época de julio a noviembre del 2001, se llevó a cabo un experimento con el objetivo de evaluar el uso integrado de extractos naturales en combinación con agroquímicos para el combate de la enfermedad con el propósito de reducir las aplicaciones de agroquímicos y la contaminación ambiental. Las variables a evaluar fueron: la severidad de la enfermedad, el rendimiento y calidad de la cosecha. Los tratamientos aplicados fueron: 1-Testigo químico completo, 2-Cola de caballo 0.26gr/l de concentración y en dosis de 0.5-1 litro por bomba de 16 litros de agua + 100 gr de ceniza de fogón +100 gr de carbonato de calcio, 3- Cola de caballo + ceniza +tratamiento químico curativo, 4-Cola de caballo +*Trichoderma* sp + te de boñiga 6cc/litro y 5-Cola de caballo +carbonato de calcio + tratamiento químicos curativo. No hubo diferencias significativas de los tratamientos en la variable severidad. Todos los tratamientos fueron adecuados para el control de la enfermedad. Hubo diferencias significativas de tratamientos con las variables: rendimiento y calidad de las cosechas: los tratamientos cola de caballo 1 2 3 obtuvieron la mayores producciones totales con 39815,39795,36480 kg/ha y las mejores calidades de cosecha con 36648, 36216y 33718 kg/ha La cola de caballo resultó un opción promisorias del manejo del tizón tardío de la papa tanto sola como en combinación fungicidas químicos.

Palabras claves: Tizón tardío, papa, extractos naturales, papa

Introducción

La papa es la principal hortaliza en Costa Rica. El consumo *per capita* es de 25 kg/año y es el tercer producto en importancia después del arroz y los frijoles. Por tal razón, se han establecido diferentes programas de investigación tanto para asegurarse la sostenibilidad del producto en la mesa nacional como para identificar nuevas variedades que se adapten a las demandas del mercado actual, sobre todo de la agroindustria, Una de las amenazas más fuertes para el cultivo es la enfermedad tizón tardío (*Phytophthora infestans*) ya que representa el mayor costo económico para su control. Según Gamboa et al (1998), en Costa Rica, las atomizaciones para el control de la enfermedad representan entre el 25-45% del costo total, lo cual reviste de importancia a cualquier estudio enfocado a disminuir el número de aplicaciones durante el desarrollo del cultivo. Generalmente la enfermedad es controlada mediante el empleo de fungicidas químicos. Casi todos los cultivares actuales en el mundo dependen de la aplicación de fungicidas para el control del tizón tardío. A la vez, existen factores culturales y de mercado que inciden en la preferencia de los productores para cultivar variedades muy susceptibles, dependientes de repetidas aplicaciones de fungicidas. Según Muller(1997) en la Zona Norte de Cartago, los productores utilizan hasta 27 aplicaciones de fungicidas por ciclo de cultivo. Esto redundo en altos costos de producción, contaminación ambiental y en baja competitividad.

Por todo lo anterior, se requieren prácticas agrícolas para un manejo integrado de la enfermedad. Estas prácticas permitirán reducir el uso de agroquímicos, bajar costos de producción, proteger la salud humana y el medio ambiente. Una de esas alternativas es el uso de extractos naturales para el control de la enfermedad, los cuales han sido experimentados con éxito por productores en el ámbito nacional e internacional. Los fungicidas orgánicos son normalmente preventivos, es decir que deben aplicarse antes de la aparición de la enfermedad, para proteger las plantas. Por tal razón se denominan fungistáticos ya que inhiben primordialmente la germinación de esporas del hongo (Barbera,1986) Una de las sustancias utilizadas por muchos agricultores para el combate de hongos fitopatógenos, es el extracto de *Equisetum* sp (conocido

como platero, rabo de mula, equisetum o cola de caballo. Este *Equisetum* contiene ácido silícico en proporciones hasta de 65 % lo cual le confiere al extracto, propiedades fungicidas e insecticidas. El equisetum aplicado foliarmente penetra la epidermis aumentando la resistencia a hongos como tizones y cenicillas (Solórzano,1989)

El objetivo del experimento fue evaluar el uso integrado de extractos, solos o en combinación con fungicidas químicos, para el manejo del tizón tardío de la papa, con el propósito de bajar costos de producción y la contaminación ambiental

Metodología

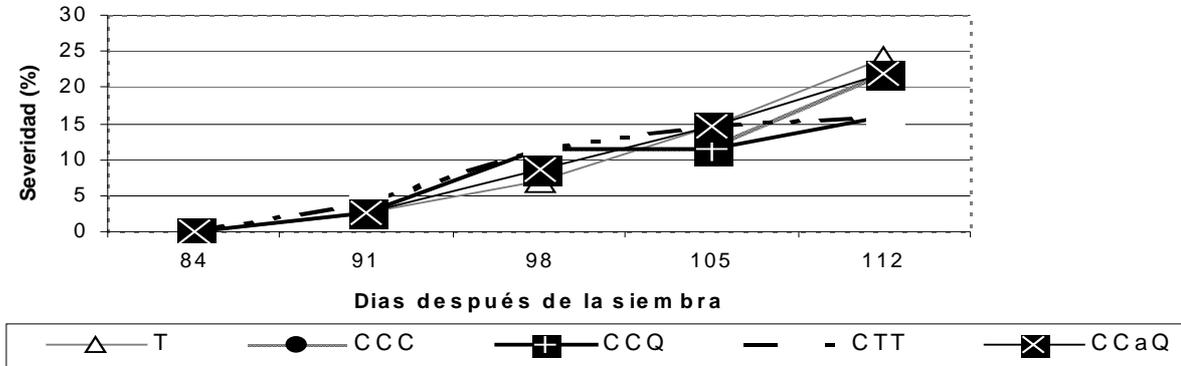
El experimento se desarrolló en Tierra Blanca de Cartago, a una altura de 2300msm con una precipitación de 1400mm , un temperatura promedio de 16°C y una humedad relativa de 85%. El experimento se desarrolló en forma participativa con un productor- experimentador de formación orgánica el cual cuenta con varios años de utilizar extractos naturales .La variedad utilizada fue Floresta la cual tiene conocida tolerancia a la enfermedad. Los tratamientos utilizados fueron 1-Tratamiento químico testigo del agricultor. En este tratamiento se aplicó fungicida químico preventivo cuando las condiciones ambientales no fueron favorables para la enfermedad, y se aplicó el fungicida sistémico cuando las condiciones fueron favorables,. Como fungicidas preventivos se utilizaron: el clorotalonil, propineb y como fungicidas sistémicos se utilizaron cimoxamil 8%+ maneb 8 % . 2-Extracto de cola de caballo(*Equisetum giganteum*) en concentración de 0.26 gr/litro y a una dosis de 0.5-1 litro según el estado fenológico de la planta. A este tratamiento se le añadió carbonato de calcio en forma de lechada de cal añadiendo 6 gr por litro y ceniza de 6 gr /litro .3- Cola de caballo+cal a las dosis mencionadas pero con una variante. Cuando se dieron condiciones muy favorables para la enfermedad., el productor aplicó un fungicida sistémico como Curzate o Positron a la dosis recomendada por la casa comercial.,4-Cola de caballo + una solución de *Trichoderma sp* preparada previamente y aplicada al 10 % y té de boñiga. Este té se prepara llenando medio saco de boñiga fresca y luego se cierra con mecate Además se deja 3 días en un estañón con 100 litros de agua , De esta solución se toma el extracto el cual se utiliza al 5 % de concentración. 5-se utilizó cola de caballo con carbonato de calcio + un producto químico curativo cuando las condiciones fueron óptimas para la enfermedad.

El tratamientos 2 y 4 se aplicaron 3 veces por semana. En los otros tratamientos , la aplicación dependía de las condiciones climáticas: Cuando hubieron condiciones favorables , se aplicó un fungicida sistémico. Cuando se aplicó es te fungicida sistémico se dejaba de aplicar el extracto por 7 días. El diseño experimental consistió en un diseño de bloque completos al azar con 5 repeticiones. Las parcelas experimentales fueron de 5x4 metros con 5 surcos. La parcela útil fue de 8.325 metros cuadrados dejando el resto de borde .Las variables evaluadas fueron severidad de la enfermedad y rendimiento en kg/ha .

Resultados y discusión

No hubo diferencias significativas de los tratamientos sobre la curva de progreso de la enfermedad (Cuadro 1). Todos los tratamientos fueron eficientes para combatir la enfermedad. Estos resultados dan amplias posibilidades para seguir investigando acerca de la efectividad de la cola de caballo para prevenir el tizón tardío de la papa. Otros resultados confirman lo obtenido. Bonilla et al, (1993) evaluaron el efecto de 4 extractos vegetales para el control de tizón tardío en tomate, comparados con la aplicación de un producto químico sistémico (metalaxil). Se determinó que el extracto *Equisetum giganteum* aplicado 3 veces por semana mostró ser el extracto más efectivo para el control de tizón con un porcentaje de infección final de 55 % mientras que el testigo químico obtuvo un 40 % . Aparentemente la planta *E. giganteum* provee mediante el extracto una cantidad importante de ácido silícico el cual penetra por la epidermis e induce resistencia para la prevención de la enfermedad (Solórzano,1989)

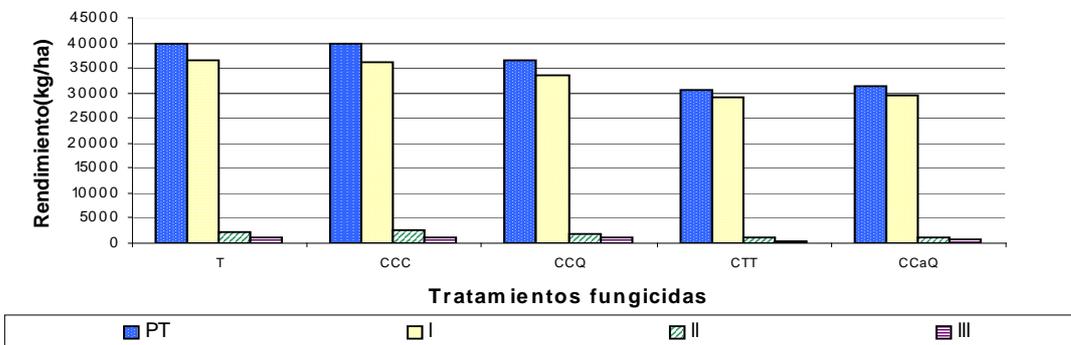
Cuadro 1: Efecto de los tratamientos de extractos naturales y fungicidas químicos sobre la curva de progreso del tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*)



Si hubo diferencias significativas en cuanto al efecto de los tratamientos sobre el rendimiento y la calidad de la cosecha (cuadro 2). Los tratamientos; testigo químico, cola de caballo más cal más ceniza y cola de caballo con ceniza, obtuvieron las mayores producciones totales con 39815, 39795, 36480 kg/ha. Además obtuvieron las mayores producciones de primera calidad con 36649, 36216 y 33718 kg/ha. Los dos tratamientos que utilizaron ceniza resultaron en un buen rendimiento como una buena calidad de la cosecha. El potasio es conocido por ser un elemento que eleva la resistencia natural de la planta pero además es muy importante en el transporte de carbohidratos.

Probablemente el potasio añadido por medio de la ceniza, ayudó en ambos sentidos. El tratamiento cola de caballo+Trichoderma+Té de boñiga y el tratamiento de cola de caballo +cal + químico, afectaron significativamente la producción total y la calidad de la cosecha con respecto a los otros tratamientos. Posiblemente en el tratamiento en el que se usó té de boñiga, la planta tendió a crecer más y producir menos debido a un exceso de nitrógeno que estimuló la planta a desarrollarse más en detrimento del almacenamiento de carbohidratos. el tratamiento donde se utilizó el carbonato de calcio con cola de caballo más el químico redujo tanto la producción total como la calidad de la cosecha. Probablemente la dosis y la fuente de calcio que se está utilizando sea fototóxica a la planta. Cuando la ceniza con cal y cola de caballo, no se redujo el rendimiento probablemente por la compensación en la nutrición que dio el potasio de la ceniza a la planta.

Cuadro 2. Efecto de los tratamientos de extractos y fungicidas sobre el rendimiento y la calidad de la cosecha del cultivo de papa en Tierra Blanca de Cartago



Conclusiones

El extracto de cola de caballo (*Equisetum giganteum*) resultó ser un excelente fungicida orgánico protector para el control de tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*)El extracto de cola de caballo resultó efectivo tanto solo como en combinación con funguicidas sistémico para el manejo del tizón tardío de la papa. El extracto de cola de caballo puede ser utilizada en programas anti-resistencia del tizón tardío, alternando con productos sistémicos en condiciones no favorables para la enfermedad . También puede ser utilizado en sistemas orgánicos siempre y cuando se siembre en épocas poco favorables para la enfermedad, lo cual es una práctica utilizada en agricultura orgánica. El Extracto de cola de caballo puede utilizarse en sistemas convencionales siempre y cuando se utilice semilla certificada y con tolerancia a la enfermedad y que la siembra se haga en épocas poco favorables para la enfermedad. La cola de caballo no afecta el rendimiento total ni la calidad de cosecha de papa.

La ceniza es un producto complementario que puede utilizarse tanto para la nutrición de potasio a la planta como para elevar la resistencia natural de la misma.

Bibliografía

1. BARBERA, C. 1976. Pesticidas Agrícolas. España .Omega. 569p
2. BONILLA; C.; ALVAREZ, G., HERNANDEZ, F.1993. Efecto de cuatro extractos vegetales en el control del tizón tardío en el cultivo de tomate en el Aldea Poza Verde Guatemala. ALTERTEC. p.122-138
3. GAMBOA, S. 1998.Estudio De tres frecuencias y cinco programas de aplicación de fungicidas para el control de *P. Infestans* en papa, Costa Rica..En: XVIII Reunión de la asociación Latinoamericana de la Papa, Cochabamba,82p
4. MULLER; S: 1997. Evaluating the sustainability of agriculture.The case of the Reventado River Watershed in Costa Rica. European University Studies.Series 5, Economics and Management.Peter Lang,Germany 223 p.
1. SOLORZANO, R.1989. Alternativa técnica. Guatemala. ALTERTEC,1p