

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

**EFICIENCIA DE TRES CALDOS MINERALES EN EL CONTROL DE
LA MANCHA ACEITOSA (*Xanthomonas campestris*) ANTRACNOSIS
(*Colletotrichum gloeosporioides*) Y MANCHA OJO DE POLLO (*Phomopsis*
ssp.) EN MARACUYA (*Passiflora edulis*) EN SANTO DOMINGO DE LOS
TSÁCHILAS.**

Tesis previa a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

AUTOR:

JULIO CESAR HEREDIA ALVAREZ

DIRECTOR:

ING. OSWALDO ROMERO

Ibarra – Ecuador

2008

RESUMEN

La exportación de concentrado de maracuyá aportó 40 millones de dólares en el año 2003. Es una fruta de fácil preparación y representa un ingreso significativo para las familias del campo

El incremento de las enfermedades en los cultivos de maracuyá especialmente (*Phomopsis* spp, *Xanthomonas campestris*, *Colletotrichum gloeosporioides*), a llevado al uso indiscriminado de pesticidas, causando daños a la salud humana por las aplicaciones mal realizadas y residuos de estos en las frutas, contaminación del ambiente que incrementa los costos de producción resultando ser menos rentable la agricultura y provocando problemas sociales por la emigración de los campesino a las ciudades y en algunos casos a otros países.

El propósito de brindar una alternativa encaminada a mejorar la calidad de producción, considerando que el cultivo de maracuyá es una de las frutas exóticas de exportación que genera divisas al país, que tiene el calificativo de producto estrella y que está considerado en el nuevo Sistema de Preferencias Generalizadas (SPG Plus), dado por la Unión Europea (Lideres; EL COMERCIO, 2005). Se desarrolló el presente proyecto de investigación orientado a contribuir con el mejoramiento del sector agrícola favoreciendo la conservación del medio ambiente utilizando fungicidas minerales no tóxicos que brinden eficiencia y rentabilidad.

El objetivo general del trabajo fué: Comprobar la eficiencia y la rentabilidad de tres caldo minerales en el control de las enfermedades Mancha aceitosa (*Xanthomonas campestris*), Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) y mancha ojo de pollo (*Phomopsis* spp.), en el cultivo de maracuyá.

Los objetivos específicos planteados fueron: Determinar el mejor caldo mineral en el control de las enfermedades Mancha aceitosa (*Xanthomonas campestris*), Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) y Mancha ojo de pollo (*Phomopsis* spp.), en el cultivo de maracuyá. Realizar el análisis económico del presupuesto parcial para los tratamientos evaluados.

La hipótesis de investigación fue: Al menos uno de los caldos minerales, es eficiente y rentable en el control de Mancha aceitosa (*Xanthomonas campestris*), Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) y Mancha ojo de pollo (*Phomopsis* spp.), en el cultivo de maracuyá.

SUMMARY

The export of concentrated of maracuyá contributed 40 million dollars in the year 2003. It is a fruit of easy preparation and it represents a significant entrance for the families of the field

The increment of the illnesses in the maracuyá cultivations especially (*Phomopsis* spp, *Xanthomonas campestris*, *Colletotrichum gloeosporioides*), had taken to the indiscriminate use of pesticides, causing damages to the human health for the not well carried out applications and residuals of these in the fruits, contamination of the atmosphere that increases the production costs turning out to be less profitable the agriculture and causing social problems for the emigration from the peasant to the cities and in some cases to other countries.

The purpose of offering an alternative guided to improve the production quality, considering that the maracuyá cultivation is one of the exotic fruits of export that generates foreign currencies to the country that has the product epithet shatters and that it is considered in the new System of Widespread Preferences (SPG Bonus), given by the European Union (Leaders; THE TRADE, 2005). the present investigation project was developed guided to contribute with the improvement of the agricultural sector favoring the conservation of the environment not using mineral fungicides toxic that offer efficiency and profitability.

The general objective of the work : To check the efficiency and the profitability of three broth minerals in the control of the illnesses oily Stain (*Xanthomonas campestris*), Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) and it stains chicken eye (*Phomopsis spp.*), in the maracuyá cultivation.

The outlined specific objectives were: To determine the best mineral broth in the control of the illnesses oily Stain (*Xanthomonas campestris*), Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) and it Stains chicken eye (*Phomopsis spp.*), in the maracuyá cultivation. To carry out the economic analysis of the partial budget for the evaluated treatments.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizo en Santo Domingo de los Tsáchilas, Parroquia El Esfuerzo en los años 2006 – 2007.

Se procedieron a evaluar 3 fungicidas de origen mineral, 2 de origen sintético como testigos químicos y un testigo absoluto (sin control) dando un total de 5 tratamientos: T1 = Caldo bordelés (Sulfato de cobre + hidroxido de calcio); T2 = Caldo visosa (Sulfato de cobre + oxido de calcio + sulfato de magnesio + sulfato de zinc + acido bórico); T3 = Caldo sulfocálcico (Azufre + hidroxido de calcio); T4 = Testigo químico, Phytón® alternado con Score® (Sulfato de cobre pentahidratado, Difeniconazol); T5 = Testigo absoluto (sin control).

Los tratamientos fueron sometidos a un diseño experimental de bloques completamente al azar (BCA), con 4 repeticiones. Las unidades experimentales fueron conformadas por 3 espalderas ubicadas a una distancia de 2.70m, cada espaldera tenía 4 plantas sembradas a 3m, en total cada unidad experimental ocupa una superficie de 97.2m² y esta conformada por 12 plantas

La frecuencia de aplicación de los caldos naturales fué de 15 días en dosis; T1 Caldo bórdeles 20g/l; T2 Caldo sulfocálcico 30g/l; T3 caldo visosa 48g/l y fungicidas sintéticos se aplicaron cada 20 días en dosis; Phyton 1.25cc/l y 0.5cc/l

Se consideraron las siguientes variables:

Como variables se consideraron: Incidencia y Severidad de la enfermedades tanto en el follaje como en los frutos expresadas en %, eficiencia de los tratamientos en %, rendimiento en número de frutos por parcela neta (97.2m²), y peso en kg/parcela neta y total costos que varían en USD.

Las evaluaciones se realizaron cada 15 días en los follajes y cada 7 días en los frutos cosechados, la incidencia se calculó relacionando la presencia de la enfermedad en 10 hojas tomadas al azar y en los frutos relacionado el numero de frutos afectados y el numero de frutos sanos, para la severidad se creo escalas de 0,1% a 10% a 25% a 50% y mayor de 50%, mediante fotografías de hojas y frutos afectados

La eficiencia de los tratamientos en follajes se determino mediante la formula ($\% In - 100 = Ef$), y en frutos se utilizo la formula ($Pfa \times 100/Pfs = \% Af$), ($\% Af - 100 = Ef$): donde In = Incidencia, Pfa = Porcentaje de frutos afectados, Pfs = Porcentaje de frutos sanos, Af = Afección, Ef = Eficiencia.

Las variables fueron examinadas estadísticamente por el análisis de la varianza y se determino el mejor tratamiento por el análisis funcional de la prueba Tukey, El análisis económico fue realizado mediante la metodología propuesta por el CIMMYT (1998), el cual determino la rentabilidad por medio de la taza de retorno marginal.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se encontraron diferencias significativas para la enfermedad Mancha ojo de pollo en el follaje, resultando como mejor tratamiento el T1 (Caldos bórdeles) con una eficiencia en control de la enfermedad de 80.2%.

Estadísticamente no se encontró diferencias significativas en cuanto a la Incidencia y severidad de la enfermedad Antracnosis en el follaje

Por los resultados obtenidos de los monitoreos y las evaluaciones realizadas (15 lecturas), se llegó a determinar la ausencia de la enfermedad Mancha de aceite (*Xanthomonas campestris*) a nivel de follaje.

En lo que corresponde a la enfermedad Mancha de Aceite en los frutos se encontró diferencias estadísticas significativas, resultando como mejor tratamiento el T4 (testigo químico) el cual alcanzo un 90% de eficiencia en control de la enfermedad presente en los frutos.

Para la enfermedad antracnosis en los frutos se detecto diferencias estadísticas significativas, determinando como mejor tratamiento al T4 (testigo químico) el cual alcanzo 100% en eficiencia de control.

En cuanto al rendimiento total la más alta producción se obtuvo con el tratamiento T1 (Caldo bordelés) el cual alcanzo una producción de 7.2 kg/9.6m² (parcela neta) en 6 cosechas (45 días una cosecha por semana) datos obtenidos que proyectándolos a un ciclo completo de vida del cultivo (24 meses) arrojan un rendimiento ajustado de 47 000 kg/ha.

El análisis económico determino al T1 (Caldo bordelés) como la opción más rentable con una Taza de Retorno Marginal, de 311%.

CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas de los resultados fueron que el caldo bórdeles de origen natural presenta mayor eficiencia en el control de (*Phomopsis* spp.), en relación a los fungicidas sintéticos Phyton - Score (aplicación alternada) y fungicidas naturales Calado visosa y Caldo sulfocálcico.

Los fungicidas de origen sintético Phyton – Score (aplicación alternada), presentan mayor eficiencia de control de (*Xanthomonas campestris*) y (*Colletotrichum gloeosporioides*), presentes en los frutos del cultivo de maracuyá.

En los tratamientos evaluados existió una relación directa entre el porcentaje de enfermedad y desarrollo, crecimiento, fructificación de la planta afectando las presencias de las enfermedades al rendimiento

Los análisis de rendimiento y económico arrojaron al fungicida de origen natural Caldo bórdeles como mejor, el cual presento mayor rendimiento en producción, menor costo de inversión y mayor tasa de retorno marginal, seguido por los fungicidas de origen sintético Phyton – Score (aplicación alternada).

RECOMENDACIONES

En un cultivo con expectativas comerciales de maracuyá, se recomienda realizar aplicaciones de caldo bordelés, en las fases de desarrollo y crecimiento de las plantas hasta el inicio de la fructificación.

Desde el inicio de fructificación en adelante se debe alternar las aplicaciones dependiendo de la incidencia de las enfermedades, con productos sintéticos como Score® para reducir daños por (*Xanthomonas campestris*) y (*Collectotrichum gloesporioides*), en los frutos.

Al haberse notado la presencia de la enfermedad *Fusarium oxisporum* en plantaciones comerciales de maracuyá se recomienda probar la eficiencia, del fungicida mineral caldo bordelés.

Luego de medir el pH del caldo bordelés que fue altamente básico (14), se recomienda analizar si el caldo bordelés controla a la enfermedad *Phomosis* spp. Por su basicidad o por sus ingredientes activos.

BIBLIOGRAFIA

ANCHUNDIA, D; EL COMERCIO. Septiembre 2004. La fruta con valor agregado tiene mercado externo. Agromar. Pagina B1.

AVILAN, R., L. y F. LEAL P. 1988. Manual de Fruticultura: Cultivo y Producción de América, C.A. Chacaito, Caracas, Venezuela.

BARRAGAN C, R. 1997. Principios de Diseño Experimental. Ecuador. 64 pp.

BAUTISTA, D. 2002. Crecimiento, desarrollo y arquitectura de la parchita maracuyá. **In** AULAR, J. Memorias de la primera reunión sobre investigación y producción de passifloras. UCLA -Postgrado en Horticultura. Venezuela. pp 12-15.

PINEDA, J. y RODRÍGUEZ, D. 2002. Enfermedades que afectan la producción de las passifloras. **In** AULAR, J. Memorias de la primera reunión venezolana sobre investigación y producción de passifloras. UCLA-Postgrado en Horticultura. pp 25-31.

RIVERA, B.; Miranda, D.; Ávila, L.; Nieto, A. 2002. Manejo integral del cultivo de la granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). Editorial Litoas, Manizales, Colombia. 130 pp.

VILLANUEVA B, J; EXPRESO. 2006. Los hongos atacan al maracuyá: El 60% de los cultivos nacionales esta afectado, según expertos de Brasil. Economía. pp 8.