

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOLOGIA

EFECTO PROTECTOR DE CINCO FUNGICIDAS EN
SEMILLAS DE PEJIBAYE
(*Bactris gasipaes* H.B.K.)

TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE
LICENCIATURA EN BIOLOGIA.

ANA TERESA VALERIN AGUILAR

1982

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOLOGIA

Tesis presentada en la Escuela de Biología

Aprobada

Julia
EFFECTO PROTECTOR DE CINCO FUNGICIDAS EN
SEMILLAS DE PEJIBAYE
(*Bactris gasipaes* H.B.K.)

Jose
Dr. Jose

Blas
TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE
LICENCIATURA EN BIOLOGIA.

Dr. Blas Vargas

Rosa
Dr. Rosita

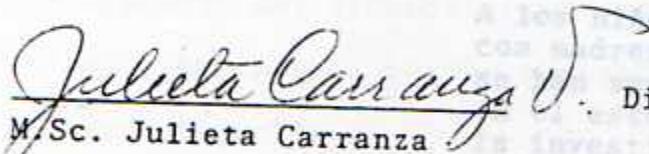
ANA TERESA VALERIN AGUILAR

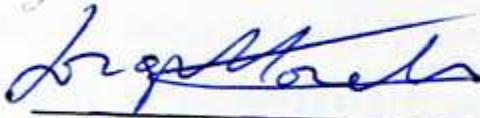
Dr. Eugenia Flores

EFFECTO PROTECTOR DE CINCO FUNGICIDAS EN
SEMILLAS DE PEJIBAYE
(Bactris gasipaes H.B.K.)

Tesis presentada en la Escuela de Biología

Aprobada:


M.Sc. Julieta Carranza Directora de la investigación


Dr. Jorge Mora Miembro del Tribunal


Dr. Edgar Vargas Miembro del Tribunal


Dr. Ramiro Barrantes Miembro del Tribunal


Dra. Eugenia Flores Miembro del Tribunal

AGRADECIMIENTOS

DEDICATORIA

Expreso mi agradecimiento sincero:

A la M.Sc. Julieta Carranza: Directora de este tesis, por su escrupulosa colaboración y orientación continua en la realización del presente estudio.

Al Dr. Jorge Mora Urpi por su valioso asesoramiento y colaboración durante este trabajo.

A los miembros del Tribunal de Examinadores, Dr. Edgar Vargas y Dr. Raimundo Barrantes, por su valiosa colaboración en la presente investigación.

A los niños con madres que se han superado en el estudio y la investigación

Al Dr. Manuel Pontigo, por su valioso asesoramiento y colaboración en el análisis y procesamiento de datos.

Al Ing. Agr. Bernal Nova, ingeniero del ITCO, encargado del palmar "El Jovón", en Pérez Zeledón, por su eficiente y desinteresada colaboración en el envío de racimos de peji-bays.

Al Lic. Rodolfo Bolaños, por la valiosa cooperación en el trabajo de Microscopía Electrónica.

Al señor Gerardo Rojas, por su colaboración de materia lsa y en la confección del medio nutritivo utilizado.

Y a todas aquellas personas que en forma directa o indirecta ofrecieron sus buenos oficios para la realización de este trabajo.

A mi madre.

A mi esposo.

A mis hijos.

AGRADECIMIENTOS

INDICE

Expreso mi agradecimiento sincero:

A la M.Sc. Julieta Carranza: Directora de esta tesis, por su acertada colaboración y orientación continua en la realización del presente estudio.

Al Dr. Jorge Mora Urfí por su valioso asesoramiento y colaboración durante este trabajo.

A los miembros del Tribunal Examinador, Dr. Edgar Vargas y Dr. Ramiro Barrantes, por la revisión y sugerencias en la presente investigación.

Al Dr. Manuel Pontigo, por su valioso asesoramiento y colaboración en el análisis y procesamiento de datos.

Al Ing. Agr. Bernal Mora, ingeniero del ITCO, encargado del palmar "El Jorón", en Pérez Zeledón, por su eficiente y desinteresada colaboración en el envío de racimos de peji-baye.

Al Lic. Rodolfo Bolaños, por la valiosa cooperación en el trabajo de Microscopia Electrónica.

Al señor Gerardo Rojas, por su colaboración de materiales y en la confección del medio nutritivo utilizado.

Y a todas aquellas personas que en forma directa o indirecta ofrecieron sus buenos oficios para la realización de este trabajo.

LISTA DE CUADROS

INDICE

<u>CUADRO</u>	<u>Página</u>
INTRODUCCION	1
1 Semillas infectadas dentro de una muestra de 200 por tratamiento, en presencia de 3 tipos de fungicidas y un testigo	21
REVISION DE LITERATURA	3
2 Cantidad y porcentaje de semillas infectadas y no infectadas con relación a 5 tipos de fungicidas y un testigo	22
MATERIALES Y METODO	13
3 Porcentajes obtenidos del conteo de semillas tres meses después de iniciada la prueba	24
RESULTADOS	18
4 Semillas infectadas. Porcentaje y promedio de las medias por tratamiento y por hongos	26
DISCUSION Y CONCLUSIONES	35
5 Semillas no infectadas. Porcentaje y promedio de las medias por tratamiento y por hongos	38
RESUMEN	41
6 Semillas germinadas. Porcentaje y promedio de las medias por tratamientos y por hongos	50
BIBLIOGRAFIA	42
7 Semillas no germinadas. Porcentaje y promedio de las medias por tratamientos y por hongos	54
APENDICE	46
8 Matriz de correlación entre las semillas infectadas, germinadas, no germinadas y no infectadas	59

LISTA DE CUADROS

APENDICE

<u>CUADRO</u>		<u>Página</u>
1	Semillas infectadas dentro de una muestra de 200 por tratamiento, en presencia de 5 tipos de fungicida y un testigo	21
2	Cantidad y porcentaje de semillas infectadas y no infectadas con relación a 5 tipos de fungicidas y un testigo	22
3	Porcentajes obtenidos del conteo de semillas tres meses después de iniciada la prueba	24
4	Semillas infectadas. Porcentaje y promedio de las medias por tratamiento y por hongos	26
5	Semillas no infectadas. Porcentaje y promedio de las medias por tratamiento y por hongos	28
6	Semillas germinadas. Porcentaje y promedio de las medias por tratamientos y por hongos	30
7	Semillas no germinadas. Porcentaje y promedio de las medias por tratamientos y por hongos	34
8	Matriz de correlación entre las semillas infectadas, germinadas, no germinadas y no infectadas	39

LISTA DE CUADROS

APENDICE

<u>CUADRO</u>		<u>Página</u>
1	Matriz de observaciones	47
2	Análisis de varianza para las semillas infectadas	49
3	Análisis de varianza para las semillas no germinadas	50
4	Análisis de varianza para las semillas germinadas	51
5	Análisis de varianza para las semillas no infectadas	52
6	Derecha: una semilla testigo germinada. Izquierda: semilla tratada con Vitavax 100 de mayor tamaño	53
7	Semillas infectadas en el endocarpo y en el embrión	57
8	Derecha: dos semillas con Vitavax 75. Izquierda: una semilla testigo	58
9	Derecha: dos semillas con Benlate. Izquierda: una semilla testigo	58
10	Derecha: una semilla testigo Izquierda: dos semillas con Bifenoxato	54
11	Derecha: dos semillas con Orthocide Izquierda: una semilla testigo	54
12	Derecha: una semilla testigo Izquierda: una semilla sin fungicida e inoculada con <i>Rhizopus nigricans</i>	55
13	Arriba: semilla afectada por el hongo Abajo: semilla testigo poco desarrollada	55

LISTA DE FIGURAS

<u>FIGURAS</u>		<u>Página</u>
	Derecha: una semilla testigo Izquierda: semilla con Benlate e inoculada con <u>Trichoderma viride</u>	
1	<u>Caloglyphus</u> sp. Acaro encontrado en el endosperma de semillas infectadas. (Microscopio electrónico)	19
2	Semillas inoculadas con <u>Trichoderma viride</u> . Comparación de semillas germinadas, no germinadas, infectadas y no infectadas	27
3	Semillas inoculadas con <u>Rhizopus niger</u> . Comparación de semillas germinadas, no germinadas, infectadas y no infectadas	29
4	Semillas inoculadas con <u>Schizophyllum comune</u> . Comparación de semillas germinadas, no germinadas, infectadas y no infectadas	31
5	Derecha: una semilla testigo germinada. Izquierda: semilla tratada con Vitavax 300 de mayor tamaño	32
6	Semillas infectadas en el endocarpo y en el endosperma	37
7	Derecha: dos semillas con Vitavax 75. Izquierda: una semilla testigo	53
8	Derecha: dos semillas con Benlate. Izquierda: una semilla testigo	53
9	Derecha: una semilla testigo Izquierda: dos semillas con Difolatán	54
10	Derecha: dos semillas con Orthocide Izquierda: una semilla testigo	54
11	Derecha: una semilla testigo Izquierda: una semilla sin fungicida e inoculada con <u>Rhizopus niger</u>	55
12	Arriba: semilla afectada por el hongo Abajo: semilla testigo poco desarrollada	55

INTRODUCCION

- 13 Derecha: una semilla testigo
Izquierda: semilla con Benlate e inoculada con Trichoderma viride 56
- 14 Derecha: semilla testigo
Izquierda: semilla con Vitavax 75 e inoculada con Schizophyllum comune 56
- 15 Hifas y esporangios de Rhizopus niger (Microscopio electrónico) 57

El pejíbaya (C. S.) es una palma de la familia *Palmeae* que se cultiva en nuestro país por su diversidad de usos. De las partes suaves de los tallos puede obtenerse un jugo, el cual podría utilizarse para la elaboración de vino. Además, como producto secundario, la gran producción de polen, que podría aprovecharse para la cría de abejas (Gulliet, 1975).

Todo lo anterior puede alcanzarse si desde el inicio del desarrollo de la planta se logran sobrepasar una serie de factores que afectan su desarrollo, ya sea de una forma directa o indirecta, lo cual se refleja en una baja en la productividad (Berquero, 1977).

Entre estos factores podemos citar a los hongos, los cuales se han aislado principalmente de frutos (Vilaplana, 1987), creyéndose que a su vez podrían afectar la germinación de las semillas realizada en bolsas plásticas.

Dada la importancia económica, en la alimentación de animales y en la industria de la madera, así como el interés biológico del pejíbaya y en la creación de un

INTRODUCCION

El pejibaye (Bactris gasipaes H. B. K.) es una palmera que cada día va teniendo mayor importancia económica en nuestro país. Se le puede utilizar en gran diversidad de formas: el fruto como alimento y el tallo para obtener palmito, madera, para la producción de papel, telas sintéticas, etc. De las partes suaves de los tallos puede obtenerse un jugo, el cual podría utilizarse para la elaboración de vino. Además, como producto secundario, la gran producción de polen, que podría aprovecharse para la cría de abejas (Guillot, 1975).

Todo lo anterior puede alcanzarse si desde el inicio del desarrollo de la planta se logran sobrepasar una serie de factores que afectan su desarrollo, ya sea de una forma directa o indirecta, lo cual se refleja en una baja en la productividad (Barquero, 1977).

Entre estos factores podemos citar a los hongos, los cuales se han aislado principalmente de frutos (Vilaplana, 1982), creyéndose que a su vez podrían afectar la germinación de las semillas realizada en bolsas plásticas.

Dada la importancia económica, en la alimentación de animales y en la industria de la madera, así como el interés biológico del pejibaye y en la creación de un

REVISIÓN DE LITERATURA

banco de germoplasma, se decidió realizar el presente estudio, cuyos tres objetivos básicos, fueron los siguientes:

- 1.- Inocular semillas con los hongos que han sido aislados con mayor frecuencia.
- 2.- Probar la efectividad de cinco tipos de fungicidas, utilizados comúnmente en la protección de semillas, contra el ataque de hongos.
- 3.- Relacionar la intensidad de la infección de las semillas con el porcentaje de germinación.

Como resultado de estas hibridaciones, se obtuvieron plantas con vigor híbrido; las cuales fueron seleccionadas y reproducidas por los indios, alcanzándose una gran variabilidad (Mora, 1976).

Las crónicas de tiempos de la conquista, en nuestro país, señalan el cultivo del peñibaya como de gran importancia para los indios de Toluca. En la zona de Yucurrique se ha cultivado en forma ininterrumpida desde esa época (Guillot, 1975).

Carro (1979) indica que el valor nutritivo del peñibaya es excelente, pudiendo llegar a ser un recurso alimenticio que ayude a levantar el estado nutricional del costarricense.

Existen suficientes evidencias que permiten adoptar una posición positiva con respecto a su futuro desde el punto de vista científico, y a la vez promover el cultivo de peñibaya

REVISION DE LITERATURA

1.- Aspecto histórico del cultivo de pejibaye

La distribución y consumo del pejibaye se extiende sobre una inmensa región del trópico húmedo americano abarcando desde Honduras hasta Bolivia (Engels, 1979). Su origen es difícil de precisar, se cree que se ha producido como consecuencia del cruzamiento entre especies silvestres, de frutos muy pequeños, promovido en forma accidental por el hombre. Como resultado de estas hibridizaciones, se obtuvo plantas con vigor híbrido, las cuales fueron seleccionadas y reproducidas por los indios, alcanzándose una gran variabilidad (Mora, 1978).

Las crónicas de tiempos de la conquista, en nuestro país, señalan al cultivo del pejibaye como de gran importancia para los indios de Talamanca. En la zona de Tucurrique se ha cultivado en forma ininterrumpida desde esa época (Guillot, 1975).

Camacho (1979) indica que el valor nutritivo del pejibaye es excelente, pudiendo llegar a ser un recurso alimenticio que ayude a levantar el estado nutricional del costarricense.

Existen suficientes evidencias que permiten adoptar una posición positiva con respecto a su futuro desde el punto de vista económico, y a la vez promover el cultivo de pejibaye

como uno de tanta trascendencia para el país como el del café o del banano (Guillot, 1975).

Actualmente se realiza un análisis sobre los posibles usos del fruto para consumo humano y consumo animal, como en la elaboración de harina de conocido valor nutritivo. Se proyecta industrializar el fruto en encurtidos, escabeche, frituras, asado y salsas. Y el palmito en encurtidos, sopas, refrescos, panes, etc. (La Nación, 1982).

Varios países, además de Costa Rica, se han interesado en su cultivo, como Panamá, Perú, Ecuador y Bolivia, pero especialmente Brazil y Colombia tienen aspiraciones de cultivarlo en gran escala (Mora, 1978).

2.- Localización y descripción de la planta

El área apta para el cultivo de pejibaye en nuestro país es muy extensa; abarcando algunas regiones del norte, principalmente Sarapiquí; del Atlántico, especialmente Guápiles; del Pacífico Sur, en el Valle de El General, y la zona de Palmar Sur, Golfito y Ciudad Neily.

Se encuentra cultivado desde el nivel del mar hasta los 800 metros de altitud, alcanzando la producción promedio por hectárea al año 300 toneladas de fruta o 4 toneladas de palmito; demostrándose así que es un cultivo perenne bien adaptado a las regiones tropicales húmedas (Engels, 1979).

La planta de pejibaye es una palma que forma cepas de numerosos tallos glabros o espinosos (Solfis, 1979). Su tallo es erecto, delgado, de más o menos 10 a 20 cm. de diámetro y de 10 a 20 m. de altura, provisto desde la base hasta la copa de espinas muy agudas, negras, de aproximadamente 5 cm. de longitud, colocadas en zonas circulares de longitud que varía desde 5 a 15 cm. en la parte basal, y de 2,5 a 5 cm. cerca de la copa. Existen plantas que no tienen espinas y algunas poseen muy pocas (Fournier, 1961). El follaje está compuesto de una corona de hojas pinnadas, curvas con numerosas espinas en el raquis y en los folíolos. Las hojas en el estado adulto alcanzan una longitud de 2 a 4 m. y un ancho entre 30 y 50 cm., son de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés. Tanto el raquis como la lámina foliar poseen espinas de un tamaño menor que las que se encuentran en el tallo (León, 1968).

El pejibaye es una especie de carácter monoico. Las inflorescencias aparecen en el tronco, en la axila de las hojas más viejas, protegidas por espatas erectas, fuertes, de 35 a 80 cm. de longitud y densamente cubiertas de espinas cortas. Las inflorescencias presentan forma de racimo, con un eje central y numerosas ramillas cubiertas de flores masculinas y femeninas. Las flores estaminadas (masculinas) son de menor tamaño, de color crema con seis estambres arreglados en tres pares opuestos a los lóbulos de la corola. Las flores pistiladas (femeninas) son de mayor tamaño, de color amarillo pálido

do, de cáliz anular y consistencia coriácea. La corola es pequeña, redonda, acampanulada y un ovario trilocular con tres estigmas sésiles (Camacho, 1976). Existe una separación de 24 horas entre la antesis de las flores estaminadas y pistiladas, lo que favorece la polinización cruzada y mantiene el intercambio genético de la población. La polinización y fecundación cruzada posibilita el intercambio entre clones para producir semillas (Solís, 1979). Cada tronco produce entre 2 y 8 racimos al año, pudiendo llegar en la época de mayor producción hasta 13 y 14 racimos; cada racimo tiene aproximadamente entre 16 y 422 frutos alcanzando en algunos casos, pesos de 6 a 20 Kg. (Sáenz, 1978).

El fruto es de forma cónica, ovoide, o elipsoide, de 2,4 a 4,5 cm. de diámetro por 2 a 6 cm. de longitud; son de distintos tamaños, desde muy pequeños -20 y 30 gramos- hasta 100 y más gramos de peso (Fournier, 1961).

Los frutos cuando jóvenes, son de color verde, en su estado de madurez presentan diferentes coloraciones: verduzcos, amarillos, anaranjados, rojos y colores intermedios. El ápice es punteado y la base aplanada, cubierta en la mayor parte por los elementos del cáliz. El pericarpio o cáscara es delgado; en algunos frutos se adhiere con firmeza a la pulpa o mesocarpo, que es carnoso, amiláceo, algo aceitoso y cruzado por pocas o muchas fibras (Camacho, 1976).

La semilla cubierta por un endocarpo duro está presente

en algunos frutos, en otros está ausente (frutos partenocárpicos). El endocarpo, que es de color negro y de consistencia dura, tiene el ápice provisto de tres poros y además, encierra al endosperma que es de color blanco aceitoso y al embrión. La semilla se separa fácilmente del mesocarpo una vez que el fruto ha sido cocinado. Esta semilla es de forma cónica, un tanto angular, de unos 2 cm. de longitud y 1,5 cm. de ancho (Popenoe y Jiménez, 1921).

Según Morera (1981), la característica del diámetro del fruto y el diámetro de la semilla son independientes, razón por la cual son características de interés para seleccionar frutos de buen diámetro, escogiendo aquellos que tengan semilla pequeña. Además, afirma Morera, que las características de la semilla están genéticamente determinadas y poco influenciadas por el ambiente, y constituye un alto valor descriptivo para distinguir y determinar "tipos".

3.- Factores que afectan el cultivo del pejibaye

Debido a la poca existencia de plantaciones comerciales extensas, no ha habido oportunidad de determinar el grado de importancia de las plagas y enfermedades del pejibaye (Barquero, 1977). A pesar de ello se ha observado que los frutos de pejibaye pueden ser atacados por algunos hongos con mayor frecuencia, como son: Monilia sp el cual causa la pudrición blan

ca; Graphium sp que causa el tizón del racimo y Ceratocystis sp y Theleviopsis sp, causan la pudrición negra (Vilaplana, 1982).

En semillas se han mencionado algunos hongos que se cree que afectan la germinación, como lo son: Rhizopus sp, Schizophyllum sp, Fusarium sp, Theleviopsis sp y Botrytis sp (Vargas, 1978).

Trichoderma viride, Fusarium, Theleviopsis y Botrytis, pertenecen al grupo de hongos imperfectos (Deuteromycetes); cuyas características más importantes son: micelio septado ramificado y reproducción asexual. La fase sexual es desconocida. Son similares a los Ascomycetes y Basidiomycetes, pero posiblemente la fase sexual se ha perdido en el proceso evolutivo o existe pero aún no se ha descubierto. Se les encuentra infectando diversos granos utilizados como alimento y vegetales carnosos, así como produciendo manchas en los tallos, hojas y frutos (González, 1977).

Rhizopus niger pertenece a la clase Zycomycetes. Este presenta micelio cenocítico con esporangióforos gruesos y largos, sin ramificación; esporangios globosos y de gran tamaño, en la parte superior del esporangióforo. Produce al madurar masas polvorosas y oscuras de esporangiósporas (González, 1977). Los hongos de esta clase, son parásitos de frutos, diversos productos vegetales y causan enfermedades en ellos (Alexopoulos, 1966).

Schizophyllum comune, pertenece a la clase Basidiomycetes, cuyas características principales se pueden resumir en: 1º un micelio septado y ramificado, similar al de Ascomycetes, a excepción de que predomina la fase dicariótica (2 núcleos haploides) y por presentar fíbulas. Produce hifas gruesas llamadas rizomorfos. 2º En alguna etapa de su vida produce basidios que tienen forma elongada y sobre los cuales aparecen 4 basidiósporas. Los basidios pueden consistir de una o de cuatro células. Estos hongos se les encuentra infectando principalmente granos y madera (González, 1977).

Ceratocystis sp es de la clase Ascomycetes, cuyas características generales son: Micelio septado transversalmente, esporas (ascósporas) producidas en sacos llamados ascas, generalmente en número de ocho. Además de las ascas, la mayoría de los Ascomycetes producen conidióforos y conidios iguales a los que producen los hongos imperfectos, en su fase asexual. La fase más importante del ciclo de vida es la unión sexual y como producto de ésta, la formación de ascas. Por medio de este proceso es que el material genético de diferentes micelios se combina y da origen a un micelio con nuevas características (González, 1977). Ceratocystis sp produce peritecios de cuello muy largo y conidios en masas, que por lo general son diseminados por insectos. Algunas especies atacan la madera y otras producen marchitamiento. Se-

gún Vilaplana (1982), la incidencia de la enfermedad en frutos es relativamente constante durante todo el período de cosecha, aunque en el mes de mayor precipitación (octubre), se observa un ligero incremento, para disminuir luego al reducirse la cantidad de lluvia. Otro tipo de ataque leve es la sarna que se ha podido comprobar en el fruto. Esta produce necrosamiento seco, pardo en áreas de la epidermis; la lesión puede llegar a cubrir todo el fruto, agrietándose, tomando el pericarpio una consistencia corchosa (Vilaplana, 1982). Recientemente, se ha asociado un ácaro con esta sintomatología (Salas, 1981).

También se ha relacionado un ácaro perteneciente al suborden Astigmata, orden Acaroidea, género Caloglyphus (Salas, 1981) con la infección de las semillas. Los ácaros de este género tienen un aspecto piriforme y presentan coloración blanquecina. Las patas están levemente esclerotizadas y son de color amarillo o rosado, más oscuras que el cuerpo. Dorsalmente muestran setas de desarrollo variable, las cuales mantienen erectas cuando están vivos. La abertura genital es longitudinal guarnecida por dos escudos delicados y dos pares de ventosas. Los ácaros de este orden son de vida libre, encontrándose frecuentemente grandes poblaciones en granos almacenados (Flechtmann, 1973).

Entre los proyectos que se están llevando a cabo en la Estación Experimental "Los Diamantes" del MAG, en Guápiles, se encuentra la formación de un Banco de Carnoplasmas para lograr variedades mejoradas. Al mismo tiempo, se realizan estu-

4.- Fungicidas utilizados en el combate de los hongos

act de las principales enfermedades del fruto, las hojas y el

El combate de hongos que afectan semillas, se lleva a cabo por medio de fungicidas tales como el Vitavax (sistémico) que es desinfectante de fungitoxicidad muy marcada contra Basidomycetes y hongos imperfectos; Benlate que es de acción sistémica, residual, erradicante contra algunos hongos imperfectos ($LD_{50} > 9590$ mg/Kg); el Difolatán que mantiene su actividad durante un tiempo prolongado; y el Orthocide que es de amplio espectro y produce fitotoxicidad muy baja (9000 mg/Kg LD_{50}) (Fernández, 1975).

5.- Interés biológico y económico del cultivo de pejibaye

Actualmente se realizan proyectos impulsados por instituciones como ASBANA, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, la Universidad de Costa Rica y recientemente el ITCO, con el fin de conocer y propiciar el cultivo de pejibaye. En las zonas de Río Frío y Cariari se han utilizado semillas procedentes de la plantación "El Jorón" en Pérez Zeledón, así como también en otras localidades, para el cultivo del pejibaye para palmito.

Entre los proyectos que se están llevando a cabo en la Estación Experimental "Los Diamantes" del MAG, en Guápiles, se encuentra la formación de un Banco de Germoplasma para lograr variedades mejoradas. Al mismo tiempo, se realizan estu

MATERIALES Y METODOS

dios de la biología floral y polinización, así como descripciones de las principales enfermedades del fruto, las hojas y el tallo (Iglesias, 1977). Cabe aún realizar investigaciones de los factores que afectan la germinación de las semillas, aspecto de sumo interés dada su importancia como material reproductivo, ya que la siembra a partir de material vegetativo, mediante la separación de hijos y su implantación, no ha dado resultados satisfactorios por ser su porcentaje de prendimiento muy bajo (Barquero, 1977).

1.- Aislamiento e identificación de hongos

Las semillas que presentaron algún ataque por hongos, se colocaron en cajas de Petri con un medio nutritivo de agar maltoso al 2.5%, previamente esterilizado. Cuando se observó crecimiento de hongos, estos se transfirieron a otras cajas hasta obtener cultivos puros, procediéndose luego a su identificación, por medio de la observación de preparaciones al microscopio de luz y utilización de claves específicas para cada grupo de hongos. Una vez purificados e identi-

MATERIALES Y METODO

ficados, se mantuvieron en tubos de ensayo con medio nutriti-

Las semillas que se utilizaron en este trabajo, se obtuvieron de frutos procedentes de la plantación "El Jorón" ubicada en San Isidro de El General, durante las cosechas de 1980 y 1981.

Se seleccionó una parcela de 200 palmas, de la cual se obtuvo una muestra al azar de 20 de ellas, tomándose 175 frutos de cada una. Los frutos se partieron en mitades, para extraer las semillas, que fueron lavadas con agua hasta removerles la pulpa, eliminándose las que flotaban, ya que se observó que estaban afectadas, por hongo o por otras causas.

1.- Aislamiento e identificación de hongos

Las semillas que presentaron algún ataque por hongos, se colocaron en cajas de Petri con un medio nutritivo de agar malta al 2,5%, previamente esterilizado. Cuando se observó crecimiento de hongos, estos se transfirieron a otras cajas hasta obtener cultivos puros, procediéndose luego a su identificación, por medio de la observación de preparaciones al microscopio de luz y utilización de claves específicas para cada grupo de hongos. Una vez purificados e identi-

Esta parte de la investigación se llevó a cabo con la cosecha de 1980. Se sometieron a prueba cinco fungicidas: Oxicarboxa (Vitavax 75), Oxicarboxa + Captán (Vitavax 300), Benlate (Benlate), Captafol (Difolatan) y Captán (Orthocidol); con el fin de comprobar su papel protector, en semillas aparen-

ficados, se mantuvieron en tubos de ensayo con medio nutritivo previamente esterilizado, para ser utilizados como inóculo.

2.- Preparación del inóculo

Se transfirieron trozos de micelio y estructuras reproductoras de cada hongo aislado a tubos de ensayo conteniendo agua destilada estéril. Se permitió que se desarrollaran los hongos por dos semanas hasta notar el crecimiento y aumento de esporas y luego se filtró cada suspensión por una gaza, para eliminar cualquier fragmento de micelio y obtener solo las esporas en el medio líquido, las cuales se utilizaron como inóculo para rociar las semillas previamente colocadas en bolsas plásticas dobles. Esto se llevó a cabo, con los hongos que presentaron una fuerte esporulación (Imperfectos). Aquellos que no produjeron gran cantidad de esporas, se inocularon directamente a las semillas utilizando fragmentos de micelio (Basidiomycetes).

3.- Efectividad de los fungicidas en semillas, no inoculadas con los hongos

Esta parte de la investigación se llevó a cabo con la cosecha de 1980. Se sometieron a prueba cinco fungicidas: Oxicarboxín (Vitavax 75), Oxicarboxín + Captán (Vitavax 300), Benomil (Benlate), Captafol (Difolatán) y Captán (Orthocide); con el fin de comprobar su papel protector, en semillas aparen

temente sanas y sin inocular. Esto se realizó de la siguiente forma: se colocaron 50 semillas en bolsas plásticas dobles y se les espolvoreó a cada bolsa uno de los cinco fungicidas (5 gr./1000 gr.). Se repitió cada tratamiento tres veces y se utilizó la misma cantidad de semillas sin fungicida, como testigo.

Después de dos a tres meses se contaron las semillas que germinaron y las que no lo hicieron, así como la infección en cada grupo.

4.- Prueba de la efectividad de fungicidas en las semillas de pejibaye, inoculadas con los hongos aislados

Esta parte de la investigación se realizó con las semillas de la cosecha de 1981, utilizando los fungicidas anteriormente citados. Para ello se colocaron 25 semillas en bolsas plásticas dobles agregándose un tipo de fungicida diferente en cada bolsa, con tres repeticiones. Se echó el fungicida (5 gr./1000) y se agitó la bolsa hasta que las semillas se cubrieron de él. Se inocularon con los hongos aislados de la siguiente forma:

Después de ocurrir la germinación (2 a 3 meses), se evaluó la cantidad de semillas agrupándolas en dos categorías: infectadas y no infectadas; dentro del segundo grupo se contaron las sobrevivientes y no germinadas.

Tratamientos	Hongo # 1	Fungicida
# 1	Inoculadas con hongo	Vitavax 75
# 2	Inoculadas con hongo	Vitavax 300
# 3	Inoculadas con hongo	Benlate
# 4	Inoculadas con hongo	Difolatán
# 5	Inoculadas con hongo	Orthocide
# 6	Unicamente lavadas	Sin fungicida
# 7	Inoculadas con hongo	Sin fungicida

Lo anterior se repitió para los otros hongos.

Después de un mes, se volvió a repetir el procedimiento de inoculación.

El diseño utilizado fue en bloques con arreglo factorial.

5.- Porcentaje de germinación. Intensidad de la infección

Se controló la cantidad de humedad presente en cada bolsa, para favorecer la germinación de las semillas, rociándose cada vez que se notaron secas (aproximadamente de 12 a 15 días). Después de ocurrida la germinación (2 a 3 meses), se evaluó la cantidad de semillas agrupándolas en dos categorías: infectadas y no infectadas; dentro del segundo grupo se contaron las germinadas y no germinadas.

RESULTADOS

6.- Análisis estadístico de los datos

6.1.- Aislamiento, identificación y observaciones de los hongos

Con los datos obtenidos se realizó el análisis de los siguientes aspectos:

- a) La varianza de la cantidad de semillas infectadas y no infectadas.
- b) La relación de los fungicidas con la protección a las semillas, así como la cantidad de semillas germinadas.

En algunas semillas se desarrollaron cuerpos fructíferos de Sclerotium comune adheridos al endocarpo y penetrando por los poros del apice.

El micelio de T. viride creció abundantemente en el endocarpo, caracterizándose por la presencia de conidióforos ramificados con filidias portando gran cantidad de esporas hialinas que en conjunto daban la apariencia de parchas color verde.

Al abrir estas semillas se observó el endocarpo cubierto completamente por el micelio, mostrándose una mayor acumulación en la zona del embrión. E. niger no fue tan notorio externamente pero creció abundantemente cerca de los poros, y al abrir las semillas se encontró profusamente desarrollado sobre todo cerca del embrión al igual que T. viride.

Grandes poblaciones de ácaros del género Caloglyphus sp (figura 4 1), se encontraron en la mayoría de las semillas infectadas.

RESULTADOS

1.- Aislamiento, identificación y observaciones de los hongos encontrados en semillas de pejibaye

La mayoría de las semillas extraídas de los frutos no presentaron ningún tipo de infección externa; sin embargo, en algunos casos se observaron estructuras fungosas externa o internamente lográndose aislar: Trichoderma viride y Rhizopus niger. En algunas semillas se desarrollaron cuerpos fructíferos de Schizophyllum comune adheridos al endocarpo y penetrando por los poros del ápice.

El micelio de T. viride creció abundantemente en el endocarpo, caracterizándose por la presencia de conidióforos ramificados con fiálides portando gran cantidad de esporas hialinas que en conjunto daban la apariencia de parches color verde.

Al abrir estas semillas se observó el endosperma cubierto completamente por el micelio, mostrándose una mayor acumulación en la zona del embrión. R. niger no fue tan notorio externamente pero creció abundantemente cerca de los poros, y al abrir las semillas se encontró profusamente desarrollado sobre todo cerca del embrión al igual que T. viride.

Grandes poblaciones de ácaros del género Caloglyphus sp (figura # 1), se encontraron en la mayoría de las semillas infectadas.

7.2 Efectividad de los fungicidas en semillas no inoculadas con hongos

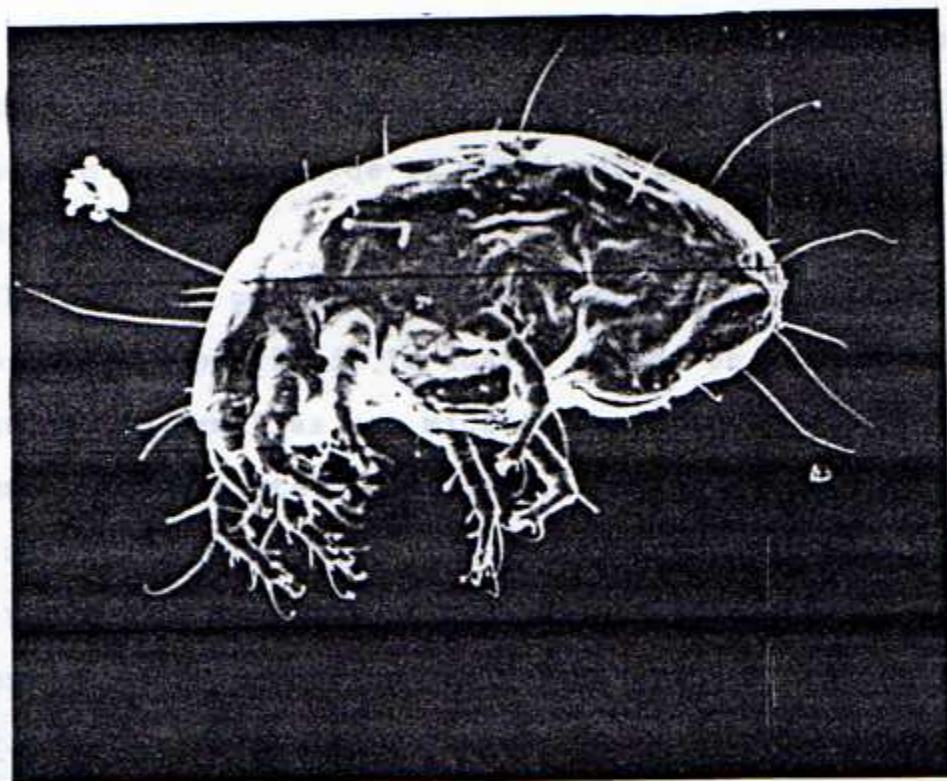


Figura # 1

Caloglyphus sp. Acaro encontrado en el endosperma de semillas infectadas (Microscopio electrónico)

En muchos casos, la infección externa no fue igual a la interna, pues algunas semillas parecían estar sanas, pero al abrir las presentaban diferentes grados de infección: unas estaban

2.- Efectividad de los fungicidas en semillas no inoculadas con hongos

Los fungicidas utilizados se adhirieron fácilmente a las semillas, mostrándose una mayor acumulación en las vellosidades que poseen éstas cerca de la salida de la plántula, radícula y epicótilo.

Durante las primeras semanas hubo muy poco desarrollo de hongos, pero a partir de la cuarta semana se pudo notar un mayor número de semillas con micelio, principalmente en los tratamientos con Benlate y Difolatán. En los restantes tratamientos, no se observó ningún tipo de infección externa. Las semillas testigo no mostraron ningún daño inicialmente pero luego se desarrollaron varios hongos, entre ellos T. viride y R. niger.

Al finalizar la primera prueba, tres meses después, el porcentaje de infección fue relativamente bajo (Cuadro # 1). Por ser este tiempo en el que se inicia la germinación en las semillas de pejibaye, se procedió a abrirlas aunque no hubieran germinado. Se hizo un conteo agrupándolas en dos categorías: infectadas y no infectadas; obteniéndose los porcentajes para ambas categorías (Cuadro # 2).

En muchos casos, la infección externa no fue igual a la interna, pues algunas semillas parecían estar sanas, pero al abrirlas presentaban diferentes grados de infección: unas estaban

CUADRO # 1.- Semillas infectadas dentro de una muestra de 200 por
 tratamiento, en presencia de 5 tipos de fungicida y
 un testigo

Fungicidas	Semillas infectadas		% de infección
	Antes de abrir	Después de abrir	
Vitavax 75	2	89	44.5
Benlate	93	109	54.5
Difolatán	23	89	44.5
Vitavax 300	0	107	53.5
Orthocide	0	94	47.0
Testigo	15	96	48.0

CUADRO # 2.- Cantidad y porcentaje de semillas infectadas y no infectadas con relación a 5 tipos de fungicidas y un testigo

Fungicidas	Semillas infectadas	% de semillas infectadas	Semillas No infectadas	% de semillas no infectadas
Vitavax 75	89	44.5	111	55.5
Benlate	102	54.5	98	45.5
Difolatán	89	44.5	111	55.5
Vitavax 300	107	53.5	93	46.5
Orthocide	94	47.0	106	53.0
Testigo	96	48.0	104	52.0

llenas de micelio, otras tenían el endosperma fermentado o prácticamente carecían de este y/o de embrión, y otras presentaban gran cantidad de ácaros (Cuadro # 1 y # 2).

La cantidad de semillas infectadas fue muy semejante al de las semillas no infectadas; obteniéndose resultados casi iguales en los cinco tratamientos y en las bolsas que sirvieron de testigo. Es importante notar que se obtuvo un mayor número de semillas sanas en los tratamientos con Vitavax 75 y con Difolatán y un número menor en los tratamientos con Benlate y con Vitavax 300 con respecto al testigo, aunque estas diferencias no fueron muy significativas (Cuadro # 2).

3.- Prueba de la efectividad de cinco fungicidas contra los hongos utilizados

Durante las dos primeras semanas ocurrió un aumento en el desarrollo de los hongos en la superficie externa de las semillas pero al transcurrir el tiempo, dicho micelio fue desapareciendo. Al mes de realizada la primera inoculación, se realizó la segunda. Dos semanas después de haberse realizado esta segunda inoculación, no se produjo infección, pero posteriormente se observó unas pocas semillas infectadas externamente con T. viride y R. niger, aunque la cantidad no varió considerablemente hasta el final de la prueba.

Las semillas iniciaron su germinación en la onceava semana

CUADRO # 3.- Porcentajes obtenidos del conteo de semillas tres meses después de iniciada la prueba

Tratamientos Hongos	Fungicida	Infectadas	No Germinadas	Germinadas	No Infectadas
<u>Trichoderma viride</u>	Vitavax 75	19	40	41	81
	Benlate	14	3	82	85
	Difolatán	20	19	60	81
	Vitavax 300	10	24	66	89
	Orthocide	18	31	54	85
	Sin fungicida	17	1	82	83
	Testigo	19	8	73	81
<u>Rhizopus niger</u>	Vitavax 75	17	24	79	83
	Benlate	8	37	55	92
	Difolatán	9	21	70	91
	Vitavax 300	12	18	70	88
	Orthocide	11	24	65	89
	Sin fungicida	16	16	68	84
Testigo	31	3	66	69	
<u>Schizophyllum comune</u>	Vitavax 75	18	10	72	82
	Benlate	22	22	56	78
	Difolatán	20	18	62	80
	Vitavax 300	35	9	52	61
	Orthocide	32	8	60	68
	Sin fungicida	45	5	51	56
Testigo	20	9	71	80	

y a partir de la catorceava semana se procedió a hacer el re cuenta, seleccionando las semillas en dos categorías, como se había hecho en la primera prueba, o sea infectadas y no infec tadas, contándose dentro de este último grupo, las que germinaron y las que no (Cuadro # 1 del Apéndice).

Se utilizó la prueba de Duncan para diferenciar los promedios de semillas infectadas, no infectadas, germinadas y no germinadas.

La cantidad de semillas infectadas (Cuadro # 4) fue baja con respecto a las no infectadas (Cuadro # 5). Dentro de estas últimas se observó que la cantidad de semillas germinadas fue muy elevada, obteniéndose resultados semejantes en todos los tratamientos (Cuadro # 6).

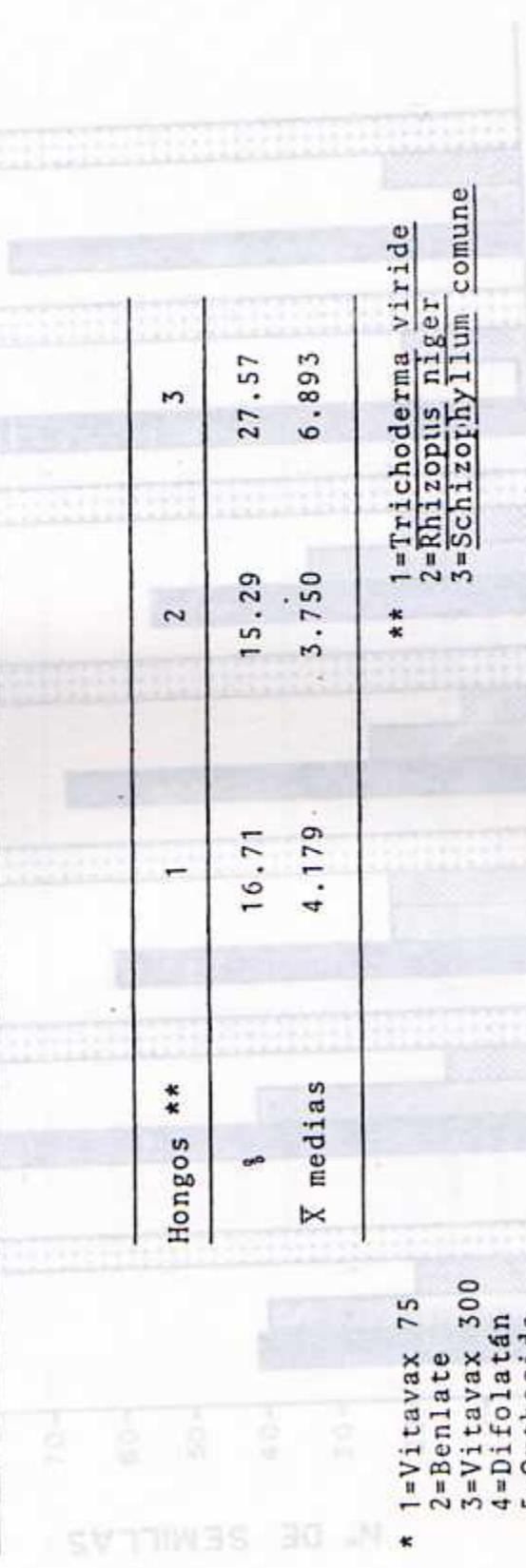
Los porcentajes más altos de semillas no infectadas se alcanzaron en los tratamientos utilizando los fungicidas Benlate y Difolatán con el inóculo de R. niger; obteniéndose con ambos un 92% de semillas sanas. Los porcentajes más altos de semillas infectadas se obtuvieron con el inóculo de S. comune en los tratamientos con Vitavax 300, con Orthocide y sin fungi cida (Cuadro # 3).

Al abrir las semillas que no germinaron durante la segunda prueba, se encontró también gran cantidad de ácaros en el endosperma o en restos de él.

De las semillas germinadas se seleccionaron cinco al azar de cada bolsa, o sea un total de 20 semillas por tratamiento

CUADRO # 4.- Semillas infectadas. Porcentaje y promedio de las medias por tratamiento y por hongos

Tratamientos*	1	2	3	4	5	6	7
§	18.33	14.67	16.33	19.33	20.33	26.00	23.33
̄ medias	4.583	3.667	4.083	4.833	5.083	6.500	5.833



Hongos **	1	2	3
§	16.71	15.29	27.57
̄ medias	4.179	3.750	6.893

** 1=Trichoderma viride
2=Rhizopus niger
3=Schizophyllum comune

* 1=Vitavax 75
2=Benlate
3=Vitavax 300
4=Difolatan
5=Orthocide
6=Sin fungicida e inoculado
7=Testigo

TRATAMIENTOS

GERMINADAS
NO GERMINADAS
INFECTADAS
NO INFECTADAS

FIGURA # 2

SEMILLAS INOCULADAS CON Trichoderma viride

COMPARACION DE SEMILLAS GERMINADAS, NO GERMINADAS, INFECTADAS Y NO INFECTADAS.

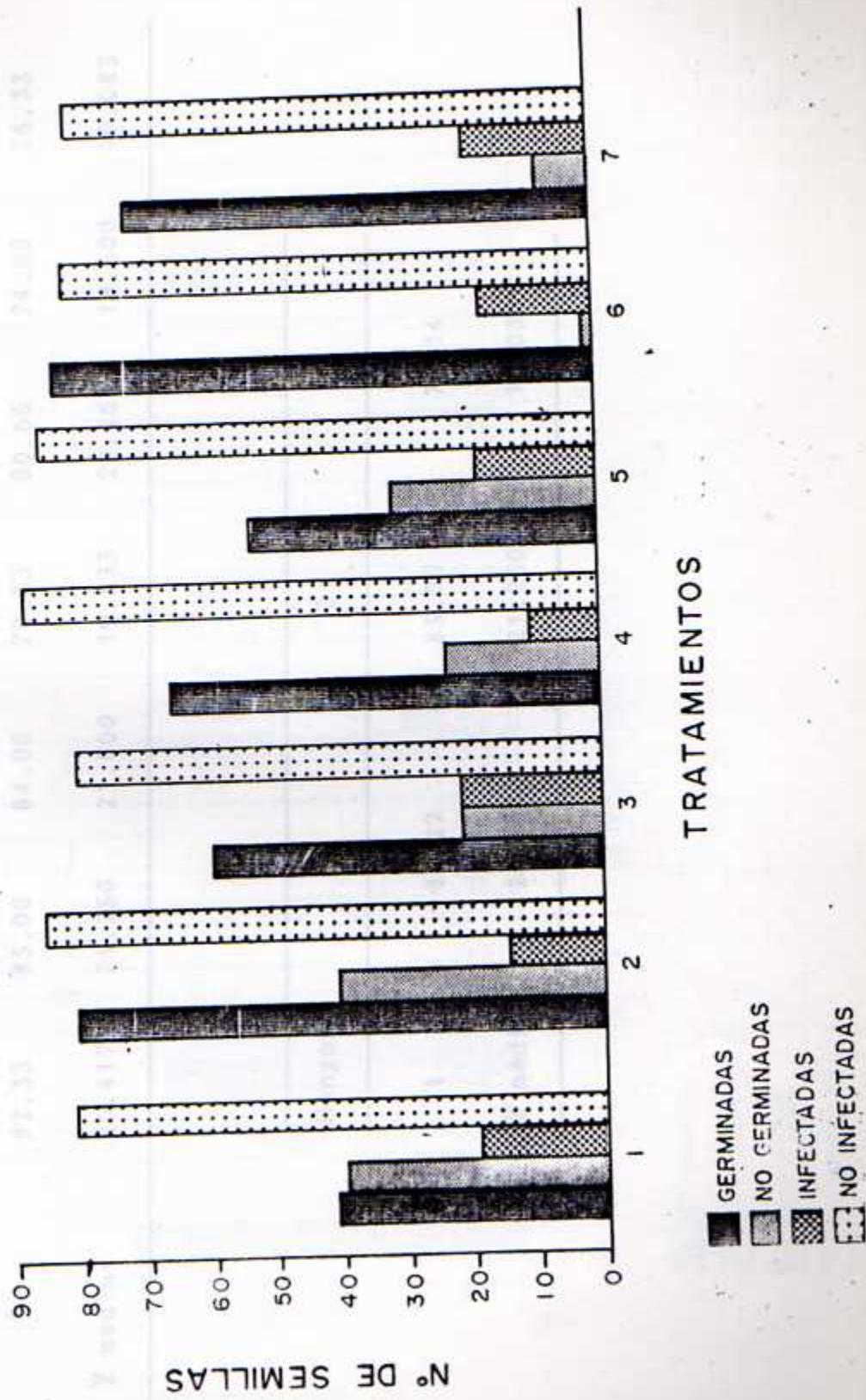


FIGURA 1
SEMILLAS INOCULADAS CON RHIZOBIUM NIRM. COMPARACION
tratamientos y por hongos

CUADRO # 5.- Semillas no infectadas. Porcentaje y promedio de las medias por tratamientos y por hongos

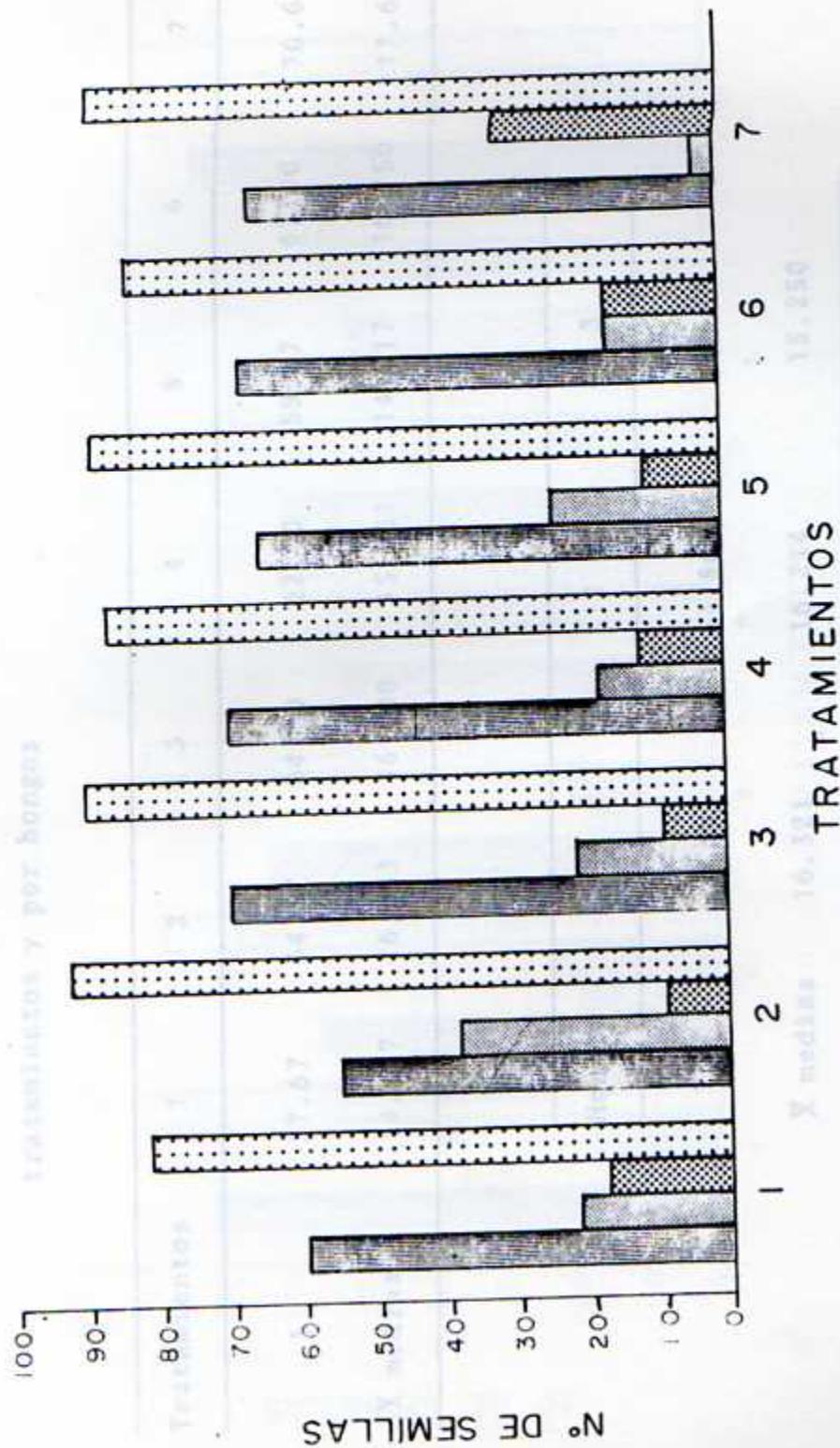
Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7
%	82.33	85.00	84.00	79.33	80.66	74.00	76.33
X medias	20.417	21.250	21.000	19.833	20.167	18.500	19.083
Hongos	1	2	3				
%	83.27	85.00	72.14				
X medias	20.821	21.250	18.036				

TRATAMIENTOS

- SEMILLAS INOCULADAS
- NO SEMILLAS INOCULADAS
- SEMILLAS INOCULADAS
- SEMILLAS INOCULADAS

FIGURA # 3
 SEMILLAS INOCULADAS CON Rhizopus niger COMPARACION
 DE SEMILLAS GERMINADAS, NO GERMINADAS, INFECTADAS Y
 NO INFECTADAS.

CUADRO 1 6.- Semillas germinadas y no infectadas.



- GERMINADAS
- ▒ NO GERMINADAS
- ▣ INFECTADAS
- ▤ NO INFECTADAS

SEMILLAS INOCULADAS CON *Schizophyllum commune*

COMPARACION DE SEMILLAS GERMINADAS, NO GERMINADAS,

CUADRO # 6.- Semillas germinadas. Porcentaje y promedio de las medias por tratamientos y por hongos

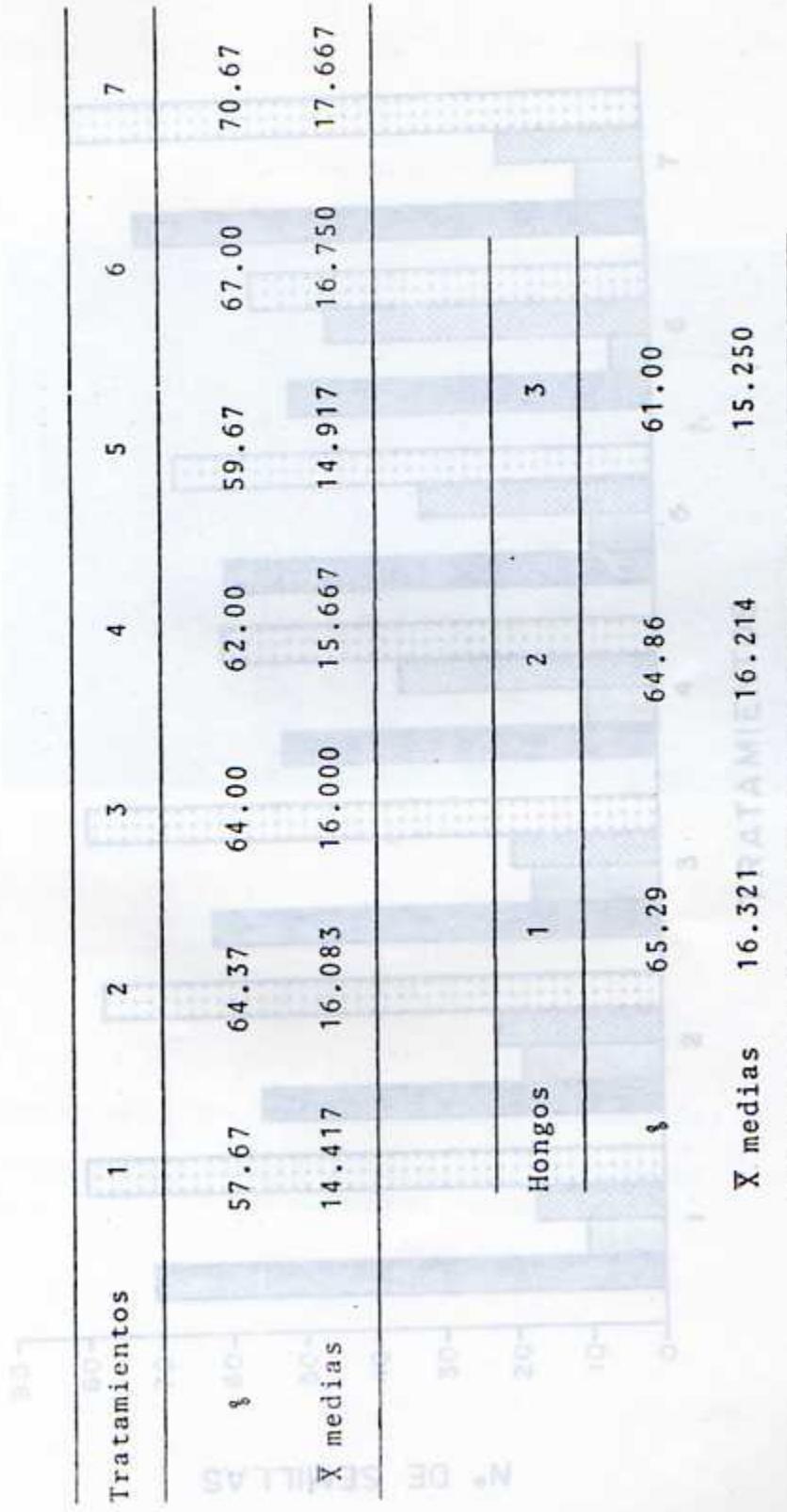
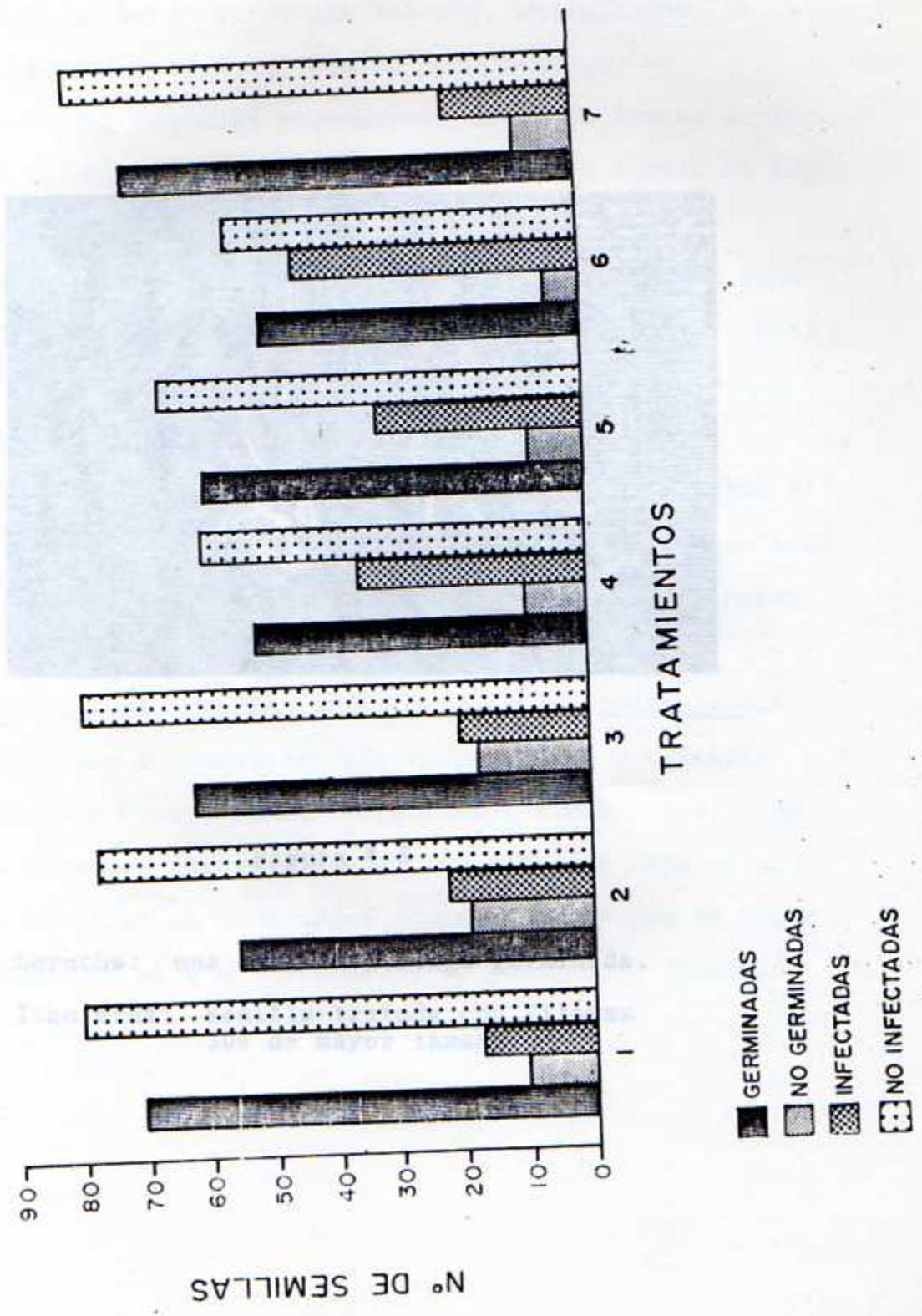


FIGURA # 4
SEMILLAS INOCULADAS CON Schizophyllum commune

COMPARACION DE SEMILLAS GERMINADAS, NO GERMINADAS, INFECTADAS Y NO INFECTADAS.



para observar si había infección interna, obteniéndose un resultado negativo en la totalidad de esa muestra.

Las semillas pequeñas presentaron un mayor índice de infección en relación con las grandes, las cuales dieron un por



Figura # 5

Derecha: una semilla testigo germinada.

Izquierda: semilla tratada con Vitavax 300 de mayor tamaño.

para observar si había infección interna, obteniéndose un resultado negativo en la totalidad de esa muestra.

Las semillas pequeñas presentaron un mayor índice de infección en relación con las grandes, las cuales dieron un porcentaje mayor de germinación.

Una vez iniciada la germinación, la mayoría de las plántulas se desarrollaron con éxito, observándose un mayor crecimiento en las variedades de semillas grandes y tratadas con Vitavax 300 (figura # 5).

Los fungicidas al final de la experiencia o sea hasta el momento de la germinación y el conteo, permanecieron bien adheridos al endocarpo, pero no se notaron residuos en las plántulas.

La cantidad de semillas infectadas en los tratamientos 6 (sin fungicidas e inoculadas con hongos) y el 7 (testigo) fue más alto que en los demás tratamientos (Cuadro # 4). Es importante observar que en estos tratamientos es bajo el porcentaje de semillas no germinadas (Cuadro # 7) y por lo tanto, relativamente más alto el porcentaje de germinadas (Cuadro # 6).

CUADRO # 7.- Semillas no germinadas* Porcentaje y promedio de las medias por tratamientos y por hongos

Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7
§	24.00	20.00	20.00	17.00	21.00	7.33	6.67
\bar{X} medias	6.00	5.00	5.00	4.250	5.250	1.8333	1.667
<hr/>							
Hongos	1	2	3				
§	18.29	20.29	11.14				
\bar{X} medias	4.571	5.071	2.786				

* Semillas no germinadas = semillas no infectadas que no germinaron.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Varios hongos se observaron desarrollándose en el endocarpo de las semillas de pejibaye, sin embargo, solo se logró aislar T. viride y R. niger, los cuales han sido reportados como habitantes comunes en semillas. S. comune, a pesar de que se presentó con mucha frecuencia creciendo en los medios de cultivo, no se pudo obtener en forma pura por el rápido crecimiento de hongos imperfectos que contaminaron los cultivos, por lo que se utilizó micelio previamente aislado.

Una infección muy elevada se produjo en la primera prueba, en la que se utilizó semillas no inoculadas y tratadas con los fungicidas, posiblemente a causa del tiempo que se esperó para que ocurriera la germinación, favoreciéndose de esta manera el desarrollo de hongos dentro de las bolsas. La germinación pudo ser retrasada o inhibida por la falta de humedad, ya que no se mantuvo un buen control de ella.

Los datos obtenidos en esta primera prueba no fueron sometidos al análisis estadístico debido a estas fallas de experimentación; sin embargo, sirvieron para comparar la cantidad de semillas infectadas y no infectadas la cual fue muy semejante en los cinco tratamientos y en el testigo, por lo que se pudo deducir que no existió una diferencia marcada en la efectividad de los fungicidas.

La protección brindada por los fungicidas es aproximadamente del 50% (Cuadro # 2) en cada uno de los tratamientos

sugiriéndose con estos datos que no hay necesidad de utilizar fungicidas en las bolsas de germinación, ya que en el testigo se produjo un porcentaje semejante.

La infección en el endosperma de las semillas estuvo ligada con la presencia de los ácaros ya descritos. Vilaplana (1982), cita a los ácaros en su estudio de las enfermedades del fruto como posibles transmisores de patógenos. Dadas las características anatómicas y el hábitat donde frecuentemente se encuentran estos organismos pueden perfectamente, acarrear partes de micelio y esporas de hongos del endocarpo a la parte interna o endosperma de la semilla (Figura # 6). Esto puede ser propiciado por las mismas bolsas plásticas que ofrecen un medio muy adecuado para su desarrollo.

Con respecto a esta observación, Griffiths (1959), cita que es común donde ocurren fuertes infecciones de ácaros alimentándose de los embriones de plantas, que se den daños combinados con hongos.

Del análisis de la varianza para la regresión en las semillas infectadas (Cuadro # 2 del Apéndice), se puede inferir que la infección depende en mayor parte de la interacción del fungicida con el hongo, o sea que los fungicidas tienen acción selectiva sobre los hongos. Con respecto al análisis de la varianza para las semillas no germinadas (Cuadro # 6), se puede observar que hay menos no germinadas con el fungicida Vitavax 300. Con los demás, no hay variación significativa. Esto

no hay variación significativa. Esto sugiere que el Vitaxan
 104 es menos fitotóxico produciendo menos semillas no germi-
 nadas.

Al analizar la variación de las semillas germinadas (Cuadro
 1) se observa que el Vitaxan 104 produce un mayor número de
 semillas germinadas que el Vitaxan 100.

El porcentaje de semillas germinadas se obtuvo en
 los tratamientos con Vitaxan 100 y en los tratamientos
 con Vitaxan 104. En los tratamientos con Vitaxan 100
 con fungicidas se observó un mayor grado de infección
 en las semillas que en los tratamientos con Vitaxan 104.
 La infección sobre el grado de germinación de las semillas
 depende de la dosis de Vitaxan aplicada y la planta tratada
 (Vargas, 1967).



Figura # 6

No se obtuvo una diferencia significativa entre los tra-
 tamientos con los cinco fungicidas, por lo que no se puede re-
 comendar uno de ellos como más o menos
 efectivo.

**Semillas infectadas en el endocarpo y en
 el endosperma.**

Se obtuvo el mayor porcentaje de semillas infec-
 tadas (Cuadro 5). El Vitaxan 100 y el Vitaxan 104 produjeron el mayor
 porcentaje de semillas no germinadas (Cuadro 7).

En relación a la matriz de correlación (Cuadro 8) se
 puede observar que cuando la cantidad de semillas infectadas
 aumenta, el número de germinadas disminuye y también disminuye

no hay variación significativa. Esto sugiere que el Vitavax 300 es menos fitotóxico produciendo menos semillas no germinadas.

Al analizar la varianza de las semillas germinadas (Cuadro # 4 del Apéndice), se concluye que aparentemente el pejibaye germina independientemente del hongo.

El porcentaje mayor de semillas germinadas se obtuvo en los tratamientos sin fungicida pero inoculados y en los testigos (Cuadro # 5), sucediendo lo contrario en los tratamientos con fungicidas; sin embargo, la cantidad de semillas no infectadas fue mayor. Esto podría deberse a un leve grado de fitotoxicidad; sin embargo, no se conoce información sobre el grado de fitotoxicidad para el pejibaye, ya que existen variaciones dependiendo del fungicida utilizado y la planta tratada (Vargas, 1982).

No se obtuvo una diferencia significativa entre los tratamientos con los cinco fungicidas, por lo que no se puede tomar como base para recomendar uno de ellos como más o menos efectivo.

S. comune produjo el mayor porcentaje de semillas infectadas (Cuadro # 5), T. viride y R. niger produjeron el porcentaje más bajo de semillas no germinadas (Cuadro # 7).

Con respecto a la matriz de correlación (Cuadro # 8) se puede observar que cuando la cantidad de semillas infectadas aumenta, el número de germinadas disminuye y también disminu

CUADRO # 8.- Matriz de correlación entre las semillas infectadas, no germinadas, germinadas y no infectadas

Variables	1	2	3	4
Infectadas	1.000	-0.26576*	-0.47272**	-0.98329**
No germinadas		1.000	-0.70714**	0.26310**
Germinadas			1.000	0.48452**
No infectadas				1.000

* Significativo al 5%

** Significativo al 1%

yen las semillas no infectadas. Cuando aumenta el número de semillas no germinadas disminuyen las germinadas.

La infección baja con los fungicidas Benlate y Vitavax 300 (Cuadro # 2 del Apéndice), la germinación se ve afectada sobre todo con los fungicidas Vitavax 75 y con Difolatán (Cuadro # 4 del Apéndice). Por lo tanto, en el análisis de la regresión se puede notar la influencia de algunas variables que afectan tanto la infección como la germinación.

Al analizar el efecto que producen los fungicidas en cada uno de los tratamientos realizados, se puede considerar que los cinco fungicidas ofrecen protección a las semillas al disminuir la infección, pero al mismo tiempo pueden ejercer una influencia negativa en la germinación; ya que, las semillas testigo germinaron en igual o mayor cantidad. Esto puede deberse a que al ser el pejibaye un cultivo tradicionalmente silvestre, puede haber desarrollado un mecanismo de resistencia que lo hace tener un índice de germinación alto, a pesar de que no se proteja con fungicidas; por lo tanto, podría recomendarse esta forma de hacer germinar las semillas de pejibaye, ya que es un método económico y su rendimiento es muy alto, siempre que se controle el riesgo en las bolsas de germinación.

RESUMEN

Se presenta un estudio de la efectividad de los fungicidas y su relación con la germinación de semillas de pejibaye. Se evaluó la cantidad de semillas infectadas, no infectadas y dentro de las últimas, las semillas germinadas y no germinadas con el fin de averiguar la posible relación de las variables: fungicidas y hongos con la infección y la germinación, principalmente.

Se describe la localización de la infección externa e interna de las semillas, producida por patógenos como hongos y ácaros que de alguna manera afectan la germinación.

Chiari, D.
1953

Terapéutica Vegetal. Salvat Editoriales, S. A. Barcelona, España, Tomo II, 1ª edición, pp. 370-393.

Christensen, C.
1960

Contaminación por hongos en granos almacenados. Librería Carlos Casarman, S. A. Editorial Pax-México, pp. 52 y 53.

Lucas
1979

Cultivos nuevos. Los recursos genéticos de las plantas cultivadas de América Central. Programa de Recursos Genéticos. CATIE, Turrialba, Costa Rica, pp. 27-29.

Reinsel, G.
1971

Estudio sobre la presencia de resistencia de algunos cultivos de cacao (*Theobroma cacao* L.) a la pudrición de frutos causada por *Phytophthora palmivora* (Suttl.) en la Región Atlántica de Costa Rica. IICA, Turrialba, p. 14.

BIBLIOGRAFIA

- Barquero, M.
1977
Factibilidad agroeconómica del cultivo del pejibaye (Bactris gasipaes H.B.K.) en Costa Rica. Tesis. Universidad de Costa Rica, p. 77.
- Camacho, E.
1976
El pejiballe (H.B.K.) (Guilielma gasipaes, L. H. Bailey). Simposio Internacional sobre plantas de interés económico de la Flora Amazónica. Belém, Brazil. Informe IICA. Informes de Conferencias, Cursos y Reuniones. N° 93, pp. 103-106.
- Camacho, V. E.
1969
El pejibaye como un alimento potencial de gran importancia para las familias campesinas de los trópicos americanos. Proceedings of the American Society for Horticultural Science. Tropical Region. pp. 275-284.
- Chiesa, O.
1953
Terapéutica Vegetal. Salvat Editoriales, S. A. Barcelona. España, Tomo II, 1a. edición. pp. 570-585.
- Christensen, C.
1969
Contaminación por hongos en granos almacenados. Librería Carlos Cesarman, S. A. Editorial Pax- México. pp. 55 y 56.
- Engels
1979
Cultivos nuevos. Los recursos genéticos de las plantas cultivadas de América Central. Programa de Recursos Genéticos. CATIE, Turrialba, Costa Rica, pp. 27-29.
- Esquivel, O.
1973
Estudio sobre la reacción de resistencia de algunos cultivares de cacao (Theobroma cacao L.) a la pudrición de frutos causada por Phytophthora palmivora (Butl) en la Región Atlántica de Costa Rica. IICA, Turrialba. p. 84.

- Essing, F. B.
1971 Observations on pollination in Bactris principes 15 (1): 20-24 de agosto de 1961. p. 40.
- Fernández, M.
1975 Introducción a la Fitopatología. Volumen II. Colección INTA. Argentina. Buenos Aires. pp. 630-650.
- Flechmann, C.
1973 Acaros de importancia médico-veterinario. Livraria Nobel, S. A. Sao Paulo, Brazil. pp. 130-134.
- Fournier, L. A.
1961 Pejibaye (Guilielma gasipaes) (H.B.K.) L. H. Bailey). Turrialba, Costa Rica, IICA. pp. 14.
- Galindo, J.
1958 Pruebas selectivas de fungicidas adherentes para el control de Phytophthora palmivora (Butl) sobre almácigos de Theobroma cacao L. Tesis. Universidad de Costa Rica. pp. 55-70.
- González, L.
1977 Introducción a la Fitopatología. Editorial IICA, San José, Costa Rica. pp. 89-98.
- Guerrero, J. R.
1974 Evaluación de fungicidas aplicadas al suelo y al follaje en semilleros de tabaco (Nicotiana tabacum L.) en el control de Thanatipherus encumeris. Donk. Tesis. Universidad de Costa Rica. pp. 21-26.
- Guillot, R. E.
1975 Resistencia de híbridos y cultivares de maíz a pudrición de la mazorca e infección de Fusarium moniliforme (Sheld) Snyder y Hansen a través de los estigmas. Tesis. Universidad de Costa Rica. 1975. pp. 20-30.
- Iglesias, D.
1977 Cultivo del pejibaye para palmito. Correo Agrícola (Costa Rica) Vol. 1 (3): 3-15. Octubre, 1977.

- La Nación
1981 (Costa Rica). Palmito de pejibaye y sus perspectivas. 18 de agosto de 1981. p. 8C.
- La Nación
1981 E. A. Desarrollo del cultivo del pejibaye. 30 de setiembre. pp. 1-2C.
- La Nación
1982 Pejibaye: una alternativa para la alimentación costarricense. Suplemento agropecuario. 31 marzo. Tomo II.
- León, J.
1968 Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. IICA de la OEA. San José, Costa Rica. 487 p.
- Mena, E.
1978 Observación sobre chontaduro en Tomuco. Serie Informativa. Secretaría Agrícola (Colombia). N° 1, 41-42 pp.
- Mora, J.
1978 Pejibaye. Consideraciones sobre algunos proyectos en marcha. ASBANA. San José, Costa Rica. 5-7 p.
- Mora, J.
1979 Consideraciones sobre el posible origen del pejibaye cultivado. ASBANA. 3 (a): 5, 14-15.
- Morera, J.
1981 Descripción sistemática de la "Colección Panamá" de pejibaye (Bactris gasipaes H.B.K.). Tesis. CATIE. Turrialba, Costa Rica, pp. 99-101.
- Patiño, V. M.
1978 Investigación sobre el chontaduro. Secretaría de Agricultura y Fomento del Valle (Colombia). N° 1, pp. 42-45.
- Popenoe, W. y Jiménez O.
1921 The pejibaye, a neglected food plant of Tropical America. Journal of Heredity 12 (4): 154-166.

- Sáenz, A.
1978 Evaluación cosecha de pejibaye (Bactris gasipaes H.B.K.). ASBANA (Costa Rica). 38 p. Mimeografiado.
- Salas, L. A.
1982 Los ácaros en semillas de pejibaye. Comunicación personal. Fac. Agronomía, Universidad de Costa Rica.
- Sarasola, A. y
Sarasola, María
1968 Fitopatología. Curso Moderno. Tomo II. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 442-517 p.
- Solís, Emilia
1979 Aspectos de la biología floral del pejibaye y sus posibles aplicaciones genéticas. Tesis. Universidad de Costa Rica. p. 65.
- Vargas, E.
1982 La fitotoxicidad en varias plantas. Comunicación personal. Escuela de Fito-tecnia. Universidad de Costa Rica.
- Vargas, E. y
Vilaplana, Marcela
1978 Principales enfermedades del pejibaye. Boletín ASBANA. San José, Costa Rica. pp. 8-9.
- Vilaplana, Marcela
1982 Reconocimiento de las enfermedades de fruto de pejibaye (Bactris gasipaes H.B.K.) durante y después de la cosecha en Costa Rica. Tesis (recién presentada). Facultad de Agronomía. Universidad de Costa Rica. p. 12.
- Zamora, C.
1978 Costos de producción del pejibaye. Boletín ASBANA. 1978, pp. 11-12.

APENDICE

1-0001	1-0002	1-0003	1-0004	1-0005	1-0006	1-0007	1-0008	1-0009	1-0010	1-0011	1-0012	1-0013	1-0014	1-0015	1-0016	1-0017	1-0018	1-0019	1-0020	1-0021	1-0022	1-0023	1-0024	1-0025	1-0026	1-0027	1-0028	1-0029	1-0030	1-0031	1-0032	1-0033	1-0034	1-0035	1-0036	1-0037	1-0038	1-0039	1-0040	1-0041	1-0042	1-0043	1-0044	1-0045	1-0046	1-0047	1-0048	1-0049	1-0050	1-0051	1-0052	1-0053	1-0054	1-0055	1-0056	1-0057	1-0058	1-0059	1-0060	1-0061	1-0062	1-0063	1-0064	1-0065	1-0066	1-0067	1-0068	1-0069	1-0070	1-0071	1-0072	1-0073	1-0074	1-0075	1-0076	1-0077	1-0078	1-0079	1-0080	1-0081	1-0082	1-0083	1-0084	1-0085	1-0086	1-0087	1-0088	1-0089	1-0090	1-0091	1-0092	1-0093	1-0094	1-0095	1-0096	1-0097	1-0098	1-0099	1-0100
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

CUADRO # 1.- *** MATRIZ DE OBSERVACIONES ***

Repetición	Hongos	Fungicidas	Infectadas	Germinadas	Germinadas	Infectadas	No Germinadas	Infectadas	H ²	F ²	PxH
1	1.0000	1.0000	6.0000	8.0000	11.0000	19.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2	1.0000	2.0000	0.0000	0.0000	25.0000	25.0000	1.0000	1.0000	1.0000	4.0000	2.0000
3	1.0000	3.0000	4.0000	4.0000	17.0000	21.0000	1.0000	1.0000	1.0000	9.0000	3.0000
4	1.0000	4.0000	1.0000	8.0000	16.0000	24.0000	1.0000	1.0000	1.0000	16.0000	4.0000
5	1.0000	5.0000	4.0000	8.0000	13.0000	21.0000	1.0000	1.0000	1.0000	25.0000	5.0000
6	1.0000	6.0000	4.0000	1.0000	20.0000	20.0000	1.0000	1.0000	1.0000	36.0000	6.0000
7	1.0000	7.0000	6.0000	1.0000	18.0000	19.0000	1.0000	1.0000	1.0000	49.0000	7.0000
8	1.0000	2.0000	3.0000	2.0000	16.0000	18.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	2.0000
9	1.0000	2.0000	3.0000	11.0000	11.0000	22.0000	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000
10	1.0000	3.0000	4.0000	8.0000	13.0000	21.0000	4.0000	4.0000	4.0000	9.0000	6.0000
11	1.0000	4.0000	5.0000	8.0000	12.0000	20.0000	4.0000	4.0000	4.0000	16.0000	8.0000
12	1.0000	5.0000	2.0000	7.0000	16.0000	23.0000	4.0000	4.0000	4.0000	25.0000	10.0000
13	1.0000	6.0000	8.0000	8.0000	9.0000	17.0000	4.0000	4.0000	4.0000	36.0000	12.0000
14	1.0000	7.0000	7.0000	2.0000	16.0000	18.0000	4.0000	4.0000	4.0000	49.0000	14.0000
15	1.0000	3.0000	2.0000	0.0000	23.0000	23.0000	9.0000	9.0000	9.0000	1.0000	3.0000
16	1.0000	2.0000	5.0000	0.0000	20.0000	20.0000	9.0000	9.0000	9.0000	4.0000	6.0000
17	1.0000	3.0000	4.0000	5.0000	16.0000	21.0000	9.0000	9.0000	9.0000	9.0000	9.0000
18	1.0000	4.0000	7.0000	4.0000	11.0000	15.0000	9.0000	9.0000	9.0000	16.0000	12.0000
19	1.0000	5.0000	12.0000	1.0000	12.0000	13.0000	9.0000	9.0000	9.0000	25.0000	15.0000
20	1.0000	6.0000	9.0000	0.0000	16.0000	16.0000	9.0000	9.0000	9.0000	36.0000	18.0000
21	1.0000	7.0000	6.0000	6.0000	13.0000	19.0000	3.0000	3.0000	3.0000	49.0000	21.0000
22	2.0000	1.0000	4.0000	9.0000	12.0000	21.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
23	2.0000	1.0000	6.0000	0.0000	19.0000	19.0000	1.0000	1.0000	1.0000	4.0000	2.0000
24	2.0000	3.0000	9.0000	2.0000	14.0000	16.0000	1.0000	1.0000	1.0000	9.0000	3.0000
25	2.0000	4.0000	1.0000	7.0000	17.0000	24.0000	1.0000	1.0000	1.0000	16.0000	4.0000
26	2.0000	5.0000	5.0000	7.0000	13.0000	20.0000	1.0000	1.0000	1.0000	25.0000	5.0000
27	2.0000	6.0000	3.0000	0.0000	22.0000	22.0000	1.0000	1.0000	1.0000	36.0000	6.0000
28	2.0000	7.0000	4.0000	1.0000	19.0000	21.0000	1.0000	1.0000	1.0000	49.0000	7.0000
29	2.0000	2.0000	2.0000	5.0000	18.0000	23.0000	4.0000	4.0000	4.0000	1.0000	2.0000
30	2.0000	2.0000	0.0000	15.0000	10.0000	25.0000	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000
31	2.0000	3.0000	1.0000	4.0000	20.0000	24.0000	4.0000	4.0000	4.0000	9.0000	6.0000
32	2.0000	4.0000	2.0000	3.0000	20.0000	23.0000	4.0000	4.0000	4.0000	16.0000	8.0000
33	2.0000	5.0000	5.0000	8.0000	12.0000	20.0000	4.0000	4.0000	4.0000	25.0000	10.0000
34	2.0000	6.0000	3.0000	3.0000	19.0000	22.0000	4.0000	4.0000	4.0000	36.0000	12.0000
35	2.0000	7.0000	9.0000	0.0000	16.0000	16.0000	4.0000	4.0000	4.0000	49.0000	14.0000
36	2.0000	1.0000	7.0000	8.0000	10.0000	13.0000	9.0000	9.0000	9.0000	1.0000	3.0000
37	2.0000	2.0000	8.0000	5.0000	12.0000	17.0000	9.0000	9.0000	9.0000	4.0000	6.0000
38	2.0000	3.0000	6.0000	5.0000	14.0000	19.0000	9.0000	9.0000	9.0000	9.0000	9.0000
39	2.0000	4.0000	10.0000	1.0000	14.0000	15.0000	9.0000	9.0000	9.0000	16.0000	12.0000
40	2.0000	5.0000	5.0000	5.0000	15.0000	20.0000	9.0000	9.0000	9.0000	25.0000	15.0000
41	2.0000	6.0000	10.0000	1.0000	15.0000	16.0000	9.0000	9.0000	9.0000	36.0000	18.0000
42	2.0000	7.0000	2.0000	0.0000	23.0000	23.0000	9.0000	9.0000	9.0000	49.0000	21.0000
43	3.0000	1.0000	4.0000	12.0000	9.0000	21.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
44	3.0000	2.0000	5.0000	10.0000	20.0000	20.0000	1.0000	1.0000	1.0000	4.0000	2.0000
45	3.0000	3.0000	3.0000	10.0000	12.0000	22.0000	1.0000	1.0000	1.0000	9.0000	3.0000
46	3.0000	4.0000	5.0000	6.0000	14.0000	20.0000	1.0000	1.0000	1.0000	16.0000	4.0000
47	3.0000	5.0000	5.0000	13.0000	7.0000	20.0000	1.0000	1.0000	1.0000	25.0000	5.0000
48	3.0000	7.0000	4.0000	3.0000	18.0000	20.0000	1.0000	1.0000	1.0000	36.0000	6.0000
49	3.0000	2.0000	4.0000	12.0000	9.0000	21.0000	1.0000	1.0000	1.0000	49.0000	7.0000
50	3.0000	2.0000	1.0000	6.0000	18.0000	24.0000	4.0000	4.0000	4.0000	1.0000	2.0000
51	3.0000	3.0000	2.0000	5.0000	18.0000	23.0000	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000
52	3.0000	4.0000	2.0000	3.0000	20.0000	23.0000	4.0000	4.0000	4.0000	9.0000	6.0000
53	3.0000	5.0000	1.0000	3.0000	20.0000	23.0000	4.0000	4.0000	4.0000	16.0000	8.0000
54	3.0000	2.0000	1.0000	3.0000	21.0000	24.0000	4.0000	4.0000	4.0000	25.0000	10.0000
55	3.0000	6.0000	3.0000	2.0000	20.0000	22.0000	4.0000	4.0000	4.0000	36.0000	12.0000

*** MATRIZ DE OBSERVACIONES ***

56	3.0000	2.0000	7.0000	1.0000	17.0000	16.0000	4.0000	49.0000	14.0000
57	3.0000	3.0000	1.0000	2.0000	15.0000	17.0000	9.0000	1.0000	3.0000
58	3.0000	3.0000	2.0000	11.0000	8.0000	19.0000	9.0000	4.0000	6.0000
59	3.0000	3.0000	7.0000	4.0000	14.0000	18.0000	9.0000	9.0000	9.0000
60	3.0000	3.0000	11.0000	0.0000	14.0000	14.0000	9.0000	16.0000	12.0000
61	3.0000	3.0000	10.0000	2.0000	13.0000	15.0000	9.0000	25.0000	15.0000
62	3.0000	3.0000	12.0000	4.0000	9.0000	13.0000	3.0000	36.0000	18.0000
63	3.0000	3.0000	5.0000	0.0000	20.0000	20.0000	9.0000	49.0000	21.0000
64	4.0000	1.0000	5.0000	11.0000	9.0000	20.0000	1.0000	1.0000	1.0000
65	4.0000	1.0000	3.0000	3.0000	18.0000	21.0000	1.0000	4.0000	2.0000
66	4.0000	1.0000	4.0000	5.0000	17.0000	22.0000	1.0000	9.0000	3.0000
67	4.0000	1.0000	3.0000	3.0000	19.0000	21.0000	1.0000	16.0000	4.0000
68	4.0000	1.0000	4.0000	3.0000	21.0000	24.0000	1.0000	25.0000	5.0000
69	4.0000	1.0000	5.0000	0.0000	20.0000	20.0000	1.0000	36.0000	6.0000
70	4.0000	1.0000	5.0000	3.0000	17.0000	20.0000	1.0000	49.0000	7.0000
71	4.0000	2.0000	5.0000	3.0000	17.0000	20.0000	4.0000	1.0000	2.0000
72	4.0000	2.0000	4.0000	6.0000	16.0000	21.0000	4.0000	4.0000	4.0000
73	4.0000	2.0000	2.0000	4.0000	19.0000	23.0000	4.0000	9.0000	6.0000
74	4.0000	2.0000	3.0000	4.0000	18.0000	22.0000	4.0000	16.0000	8.0000
75	4.0000	2.0000	3.0000	6.0000	16.0000	22.0000	4.0000	25.0000	10.0000
76	4.0000	2.0000	2.0000	3.0000	20.0000	23.0000	4.0000	36.0000	12.0000
77	4.0000	2.0000	8.0000	0.0000	17.0000	17.0000	4.0000	49.0000	14.0000
78	4.0000	3.0000	1.0000	0.0000	24.0000	24.0000	9.0000	1.0000	3.0000
79	4.0000	3.0000	3.0000	3.0000	16.0000	22.0000	9.0000	4.0000	6.0000
80	4.0000	3.0000	3.0000	4.0000	18.0000	22.0000	9.0000	9.0000	9.0000
81	4.0000	3.0000	8.0000	4.0000	13.0000	17.0000	9.0000	16.0000	12.0000
82	4.0000	3.0000	5.0000	0.0000	20.0000	20.0000	9.0000	25.0000	15.0000
83	4.0000	3.0000	6.0000	0.0000	11.0000	11.0000	9.0000	36.0000	18.0000
84	4.0000	3.0000	7.0000	3.0000	18.0000	18.0000	9.0000	49.0000	21.0000

2.20 2.92 3.00 3.12 3.18
 3.31 3.36 3.42 4.04 4.11

de 50 = 3.97 J
 1.71

MULTIPLE REGRESSION.....INFECTADAS. CUADRO # 2

SELECTION..... 1

VARIABLE NO.	MEAN	STANDARD DEVIATION	CORRELATION X VS Y	REGRESSION COEFFICIENT	STD. ERROR OF REG. COEF.	COMPUTED T VALUE
2	2.00000	0.82140	0.38367	-1.05584	1.54048	-0.68540
3	4.00000	0.1201	0.25762	-0.79305	0.76370	-1.03844
8	4.52381	3.25790	0.38735	0.31044	0.30812	1.00752
9	20.00000	16.46503	0.28765	0.07174	0.08217	0.87309
10	8.00000	5.44655	0.46728	0.30944	0.17806	1.73778
DEPENDENT	4.94048	2.90555				

INTERCEPT 4.90569
 MULTIPLE CORRELATION 0.50185
 STO. ERROR OF ESTIMATE 2.59246

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

SOURCE OF VARIATION	DEGREES OF FREEDOM	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES
ATTRIBUTABLE TO REGRESSION	5	178.47760	35.29552
DEVIATION FROM REGRESSION	78	524.22510	6.72083
TOTAL	83	700.70270	

F VALUE 5.25166 *
 F. Co₀₁ = 2.638

CENTRO DE INFORMATICA — UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
 INFESTACION FOR HONGOS EN PEJIBALLE, LIC. ANA TERESA V.

MULTIPLE REGRESSION.....NO-GERMINADAS CUADRO # -3

SELECTION..... 2

VARIABLE NO.	MEAN	STANDARD DEVIATION	CORRELATION X VS Y	REGRESSION COEFFICIENT	STD. ERROR OF REG. COEF.	COMPUTED T VALUE
2	2.00000	0.82140	-0.20235	2.15409	1.91215	1.12641
3	4.00000	2.01201	-0.37835	0.15594	0.94805	0.16448
8	4.52381	3.25790	-0.24110	-0.90756	0.38250	-2.37267
9	20.00000	16.46903	-0.35259	-0.13911	0.10200	-1.36381
10	8.00000	5.44655	-0.37156	0.09720	0.22105	0.43971
DEPENDENT	4.14286	3.62436				

INTERCEPT 5.32122
 MULTIPLE CORRELATION 0.50894
 STD. ERROR OF ESTIMATE 3.21629

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

SOURCE OF VARIATION	DEGREES OF FREEDOM	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F VALUE
ATTRIBUTABLE TO REGRESSION	5	282.41110	56.48222	5.45334 **
DEVIATION FROM REGRESSION	78	607.87470	7.78172	
TOTAL	83	1090.28600		

F.C. 2.638

CENTRO DE INFORMATICA — UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
 INVESTIACION POR HONGOS EN PEJIBALLE, LIC. ANA TERESA V.

MULTIPLE REGRESSION.....GERMINADAS CUADRO 1.4

SELECTION..... 3

VARIABLE NO.	MEAN	STANDARD DEVIATION	CORRELATION X VS Y	REGRESSION COEFFICIENT	STD. ERROR OF REG. COEF.	COMPUTED T VALUE
2	2.00000	0.82140	-0.10921	-1.60731	2.34827	-0.68447
3	4.00000	2.01201	0.17833	0.44787	1.16416	0.38471
8	4.52381	3.25790	-0.06320	0.63227	0.46970	1.34612
9	20.00000	16.46903	0.12519	0.07834	0.12526	0.62544
10	8.00000	5.44655	0.01482	-0.33300	0.27144	-1.21752
DEPENDENT	15.92857	4.02937				

INTERCEPT 15.56664

MULTIPLE CORRELATION 0.30989

STD. ERROR OF ESTIMATE 3.95189

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

SOURCE OF VARIATION	DEGREES OF FREEDOM	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F VALUE
ATTRIBUTABLE TO REGRESSION	3	129.41100	43.13700	1.65726
DEVIATION FROM REGRESSION	78	1218.16100	15.61373	NO SIGNIFIC.
TOTAL	81	1347.57100		F.CALC. 2.638

CENTRO DE INFORMATICA — UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
 INFESTACION FOR HONGOS EN PEJIBALLE, LIC. ANA TERESA V.

MULTIPLE REGRESSION.....NO-INFECTADAS CUADRO # 5

SELECTION..... 4

VARIABLE NO.	MEAN	STANDARD DEVIATION	CORRELATION X VS Y	REGRESSION COEFFICIENT	STD. ERROR OF REG. COEF.	COMPUTED T VALUE
2	2.00000	0.82140	-0.36767	1.02268	1.56712	0.65259
3	4.00000	2.01201	-0.25160	0.78259	0.77690	1.00733
8	4.52381	3.25790	-0.37289	-0.32343	0.31345	-1.03187
9	20.00000	16.46903	-0.26177	-0.07312	0.08359	-0.87474
10	8.00000	5.44455	-0.44230	-0.29778	0.18114	-1.64390
DEPENDENT	20.0371	2.95119				

INTERCEPT 20.16776
 MULTIPLE CORRELATION 0.49952
 STD. ERROR OF ESTIMATE 2.63729

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

SOURCE OF VARIATION	DEGREES OF FREEDOM	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES
ATTRIBUTABLE TO REGRESSION	78	180.37830	36.07556
DEVIATION FROM REGRESSION TOTAL	83	722.89290	8.70353
F VALUE			5.18878 ***
F. calc.			2.638

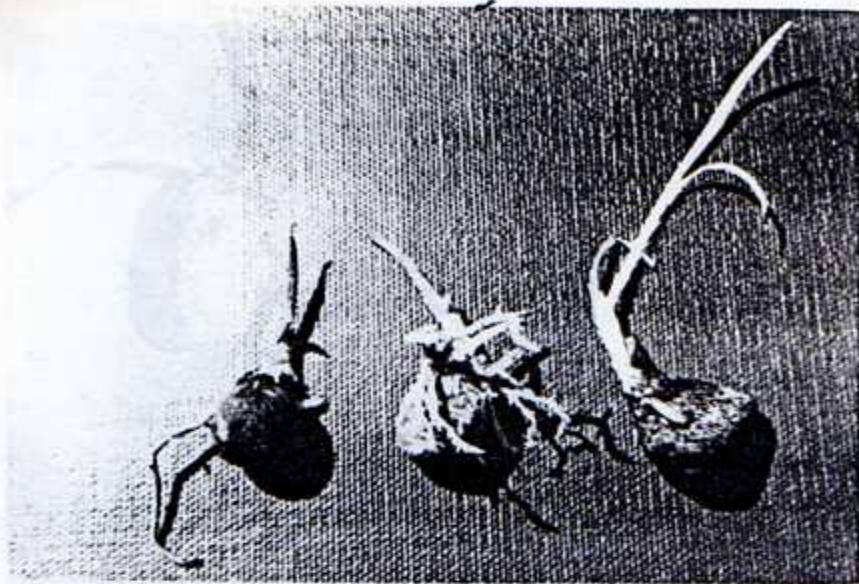


Figura # 7

Derecha: dos semillas con Vitavax 75.

Izquierda: una semilla testigo

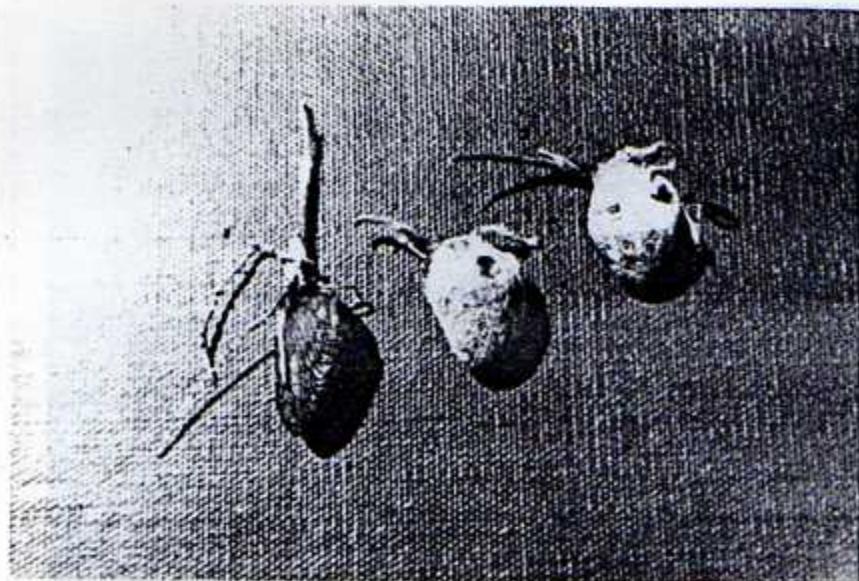


Figura # 8

Derecha: dos semillas con Benlate

Izquierda; una semilla testigo

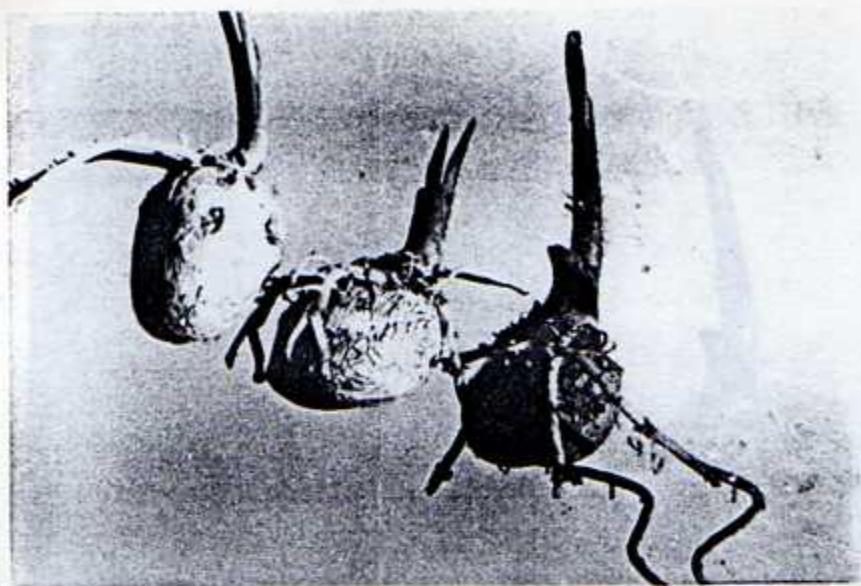


Figura # 9

Derecha: una semilla testigo.

Izquierda: dos semillas con Difolatán.

Inoculadas con *Rhizopus nigricans*

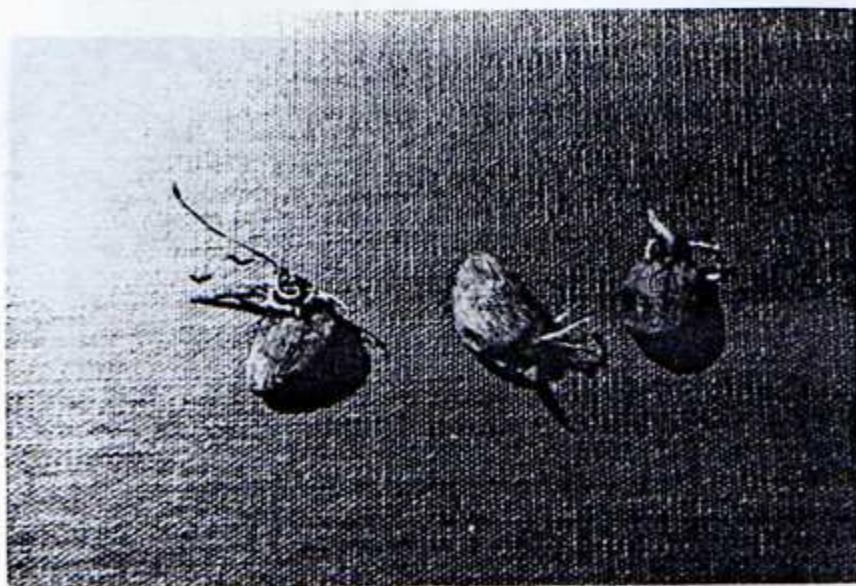


Figura # 10

Derecha: dos semillas con Orthocide.

Izquierda: una semilla testigo.

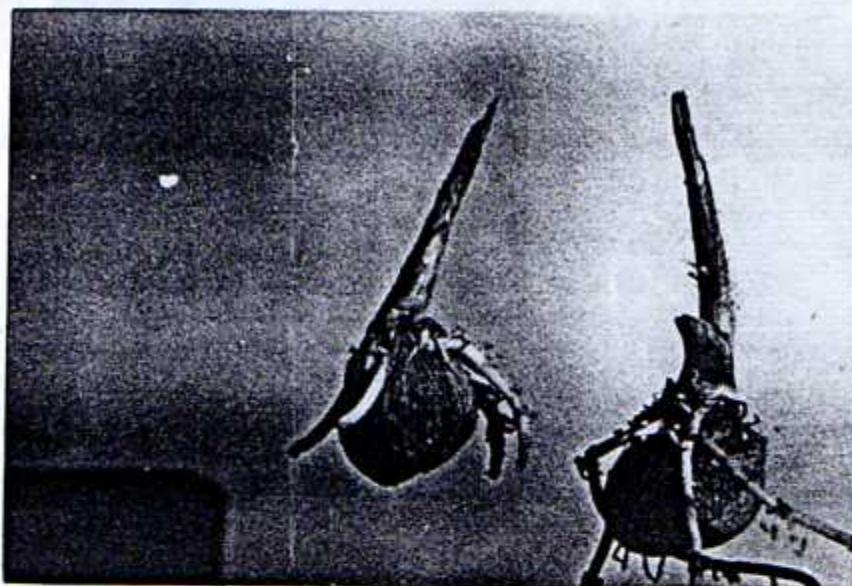


Figura # 11

Derecha: una semilla testigo

Izquierda: una semilla sin fungicida e
inoculada con Rhizopus niger

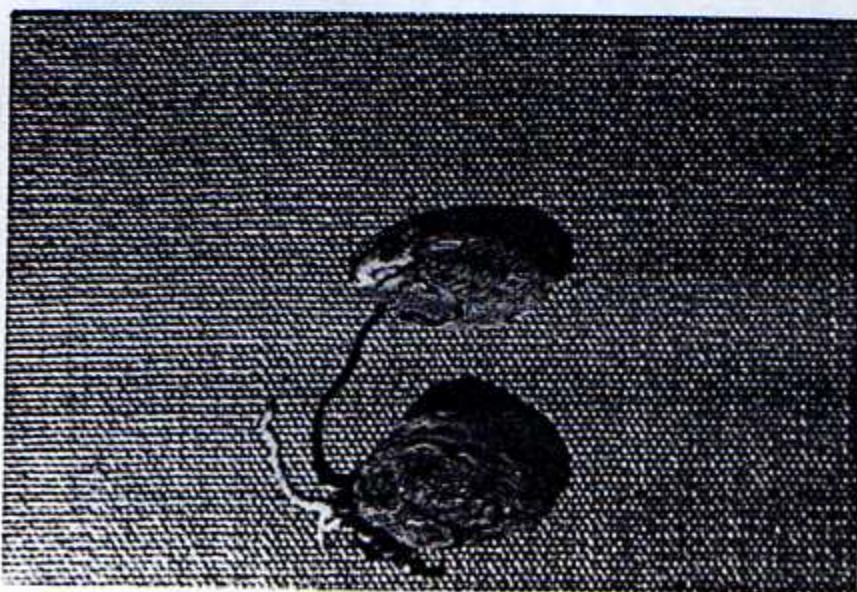


Figura # 12

Arriba: semilla afectada por el hongo

Abajo: semilla testigo poco desarrollada

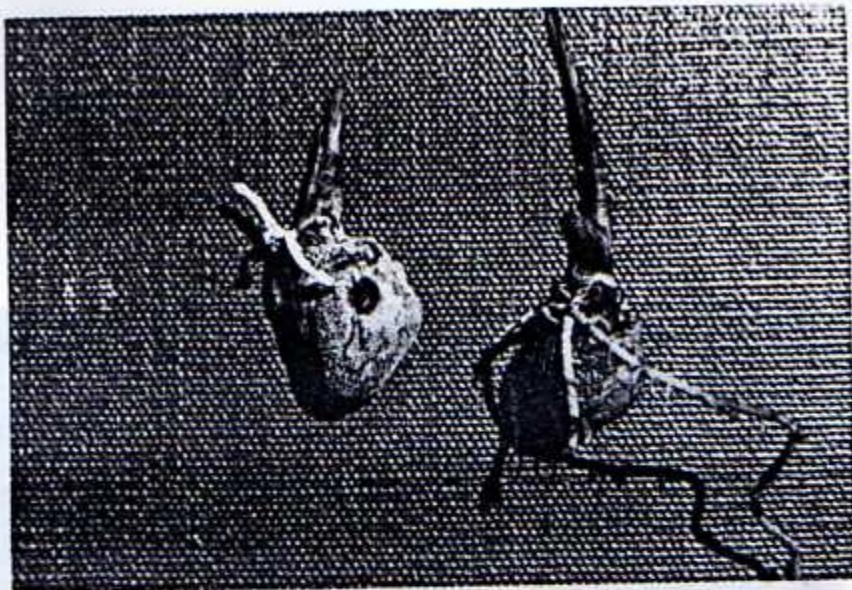


Figura # 13

Derecha: semilla testigo

Izquierda: semilla con Benlate e inoculada
con Trichoderma viride



Figura # 14

Derecha: semilla testigo

Izquierda: semilla con Vitavax 75 e inoculada
con Schizophyllum commune

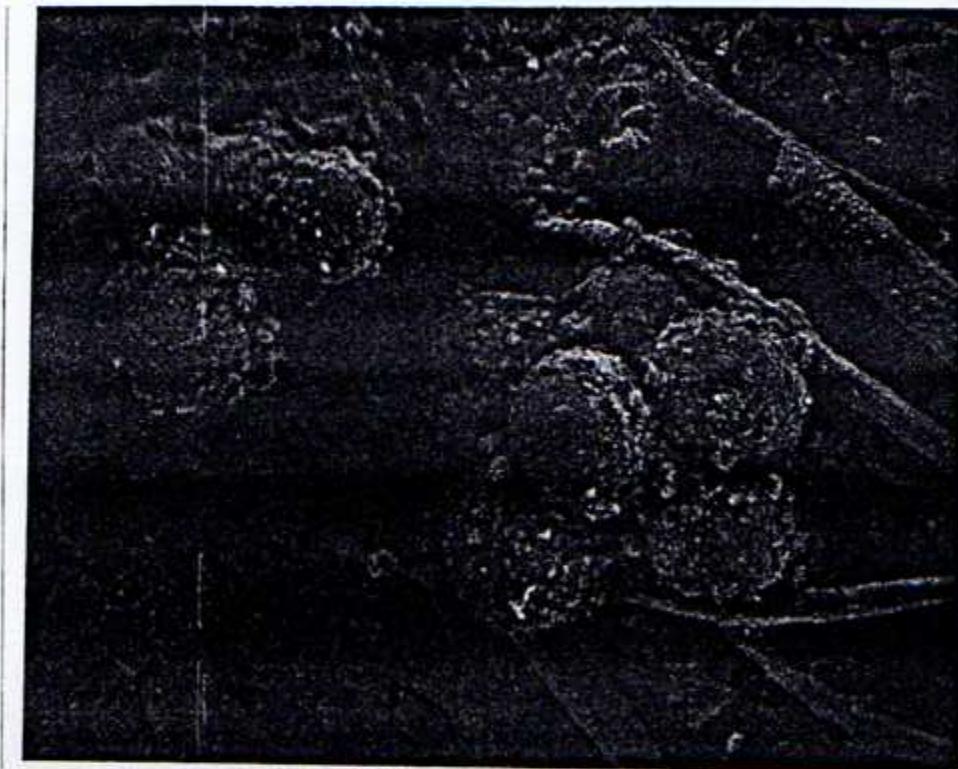


Figura # 15

Hifas y esporangios de Rhizopus niger
(Microscopio electrónico)

