

**UTILIZACION DEL POLISOMBRA Y SUS EFECTOS EN EL CULTIVO DE LA
PIÑA (*Ananás comosus*) EN LA FINCA BANAPIÑA CORREGIMIENTO DE
MINGUEO GUAJIRA**

PABLO GARCIA CASTRO

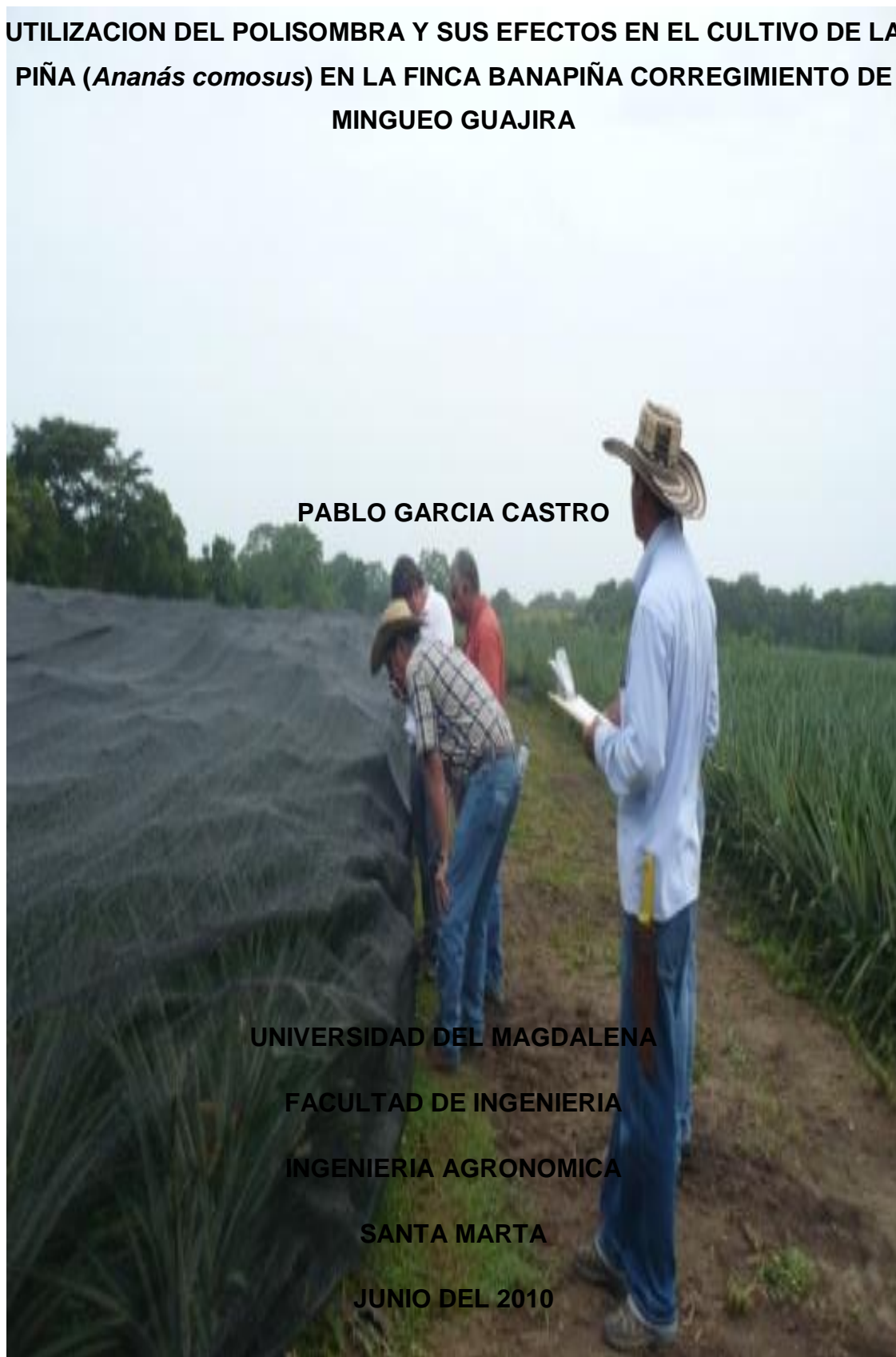
UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

FACULTAD DE INGENIERIA

INGENIERIA AGRONOMICA

SANTA MARTA

JUNIO DEL 2010



**UTILIZACION DEL POLISOMBRA Y SUS EFECTOS EN EL CULTIVO DE LA
PIÑA (*Ananás comosus*) EN LA FINCA BANAPIÑA CORREGIMIENTO DE
MINGUEO GUAJIRA**

PABLO GARCIA CASTRO

DIPLOMADO EN FISIOLOGIA VEGETAL

DOCENTE:

IRMA QUINTERO

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

FACULTAD DE INGENIERIA

INGENIERIA AGRONOMICA

SANTA MARTA

JUNIO DEL 2010

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

SANTA MARTA JUNIO del 2010

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el objetivo de identificar los efectos de la utilización de poli sombra sobre el cultivo de piña MD2 en el sistema agroecológico de la Guajira media, para el desarrollo del ensayo se tomaron tres bloques con diferentes densidades de siembra, la cuales fueron de B1:60.000, B2:65.000 y B370.000 Plantas/ha respectivamente. A cada bloque se le aplicaron tres tratamientos (T1= polisombra de 50%, T2 = polisombra de 30% y un T3 = Sin polisombra) en un cultivo experimental de piña (*Ananás comosus*) tipo gold cayena liza MD2 en la finca Banapiña. Se calculo en la cosecha el porcentaje de frutos afectados por el golpe de sol. Para observar la presencia de plagas y enfermedades en el cultivo se realizo recorridos diarios sobre las parcelas en zig zag realizando toma de muestras y llevando una anotación sobre las plagas y enfermedades nuevas encontradas en cada revisión.

Según los resultados obtenidos en campo se pudo encontrar que se presentó golpe de sol en los testigos (B1 - T3: 0.7%, B2 - T3: 0.8%, B3 - T3: 0.3%). Por lo cual se puede observar que la utilización de polisombra es un método eficaz para controlar el golpe de sol. La presencia de plagas como cochinilla y cinfilidos se vio acentuada en el tratamiento 1 (50% polosombra) para las tres densidades y en el tratamiento 3 (testigo) para las 3 densidades se presento menor ataque de estas plagas solo se presento un ataque leve de *Hymenópteros*. En el tratamiento 1 Bloque 2 y 3, se presento un ataque de *Phytophthora Parasítica* con lo que podemos decir que altas densidades de siembra con polisombra de alto porcentaje de cobertura generan mayor propensión del cultivo al ataque de esta enfermedad.

En el tratamiento 1 en las 3 densidades (B1, B2 y B3) se presento un etiolamiento de la corona excesivo que redujo el peso de la pulpa en un 70% con respecto a los testigos.

Los polisombra de alta densidad hicieron que el cultivo fuera más propenso al ataque de plagas y enfermedades y también disminuyeron la producción de pulpa de fruta por etiolamiento de la corona.

CONTENIDO

RESUMEN	4
INTRODUCCION	9
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
2. MARCO TEORICO	13
2.1. DESCRIPCION BOTANICA.....	13
2.2. REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS Y EDÁFICOS.....	14
2.2.1. TEMPERATURA.....	14
2.2.2. LLUVIA.....	14
2.2.3. LUMINOSIDAD	14
2.2.4. ALTITUD	14
2.2.5. VIENTO	15
2.2.6. SUELO	15
2.2.7. RIEGO	15
2.3. APLICACIÓN DE HORMONAS	15
2.4. PLAGAS.....	16
2.4.1. COCHINILLA (<i>Dysmococus Brevipes</i>) y (<i>Pseudococos Brevipes</i>)	16
2.4.2. GALLINA CIEGA (<i>Phyllophaga</i> sp)	17
2.4.3. BARRENADOR (<i>Tecla</i> sp).....	17
2.5. ENFERMEDADES	17
2.5.1. PUDRICIÓN DEL COGOLLO (<i>Erwinia</i> sp)	17
2.5.2. PODREDUMBRE DEL CORAZÓN (<i>Phytophthora parasitica</i> y <i>P. cinnamoni</i>)	18

2.5.3.	WILT (Mealybug wilt)	18
2.5.4.	<i>Thielaviopsis paradoxa</i>	18
2.6.	GOLPE DE SOL O ASOLEADO	18
2.7.	FACTORES PREDISPONETES	19
2.8.	EFFECTOS FISIOLÓGICOS Y MECANISMOS INVOLUCRADOS	19
3.	ANTECEDENTES	20
4.	OBJETIVOS	22
4.1.	GENERAL	22
4.2.	ESPECIFICOS	22
5.	DISEÑO METODOLÓGICO	23
6.	RESULTADOS Y DISCUSION	26
6.1.	ANALISIS DE LOS RESULTADOS	28
7.	CONCLUSION	29
	BIBLIOGRAFIA	30
	ANEXOS	32

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Inflorescencia de la planta de Piña (<i>Ananás comosus</i>)	13
Figura 2. Cochinilla (<i>Dysmoccus Brevipes</i>).....	17
Figura 3. Recubrimiento plástico que evita el surgimiento de arvenses.....	23
Figura 4. Distribución en campo de bloques y parcelas de ensayo.....	24
Figura 5. Polisombra al 50%.....	24
Figura 6. Polisombra al 30%.....	24
Figura 7. Testigo.....	24
Figura 8. Fruto con golpe de sol.....	25
Figura 9. Fruto con etiolamiento de corona Bloque 3A.....	27
Figura 10. Fruto con etiolamiento de corona Bloque 3A	27

INTRODUCCION

La piña es originaria de América del Sur, del centro y sureste de Brasil, y Noreste de Argentina y Paraguay. Ha sido seleccionada desarrollada y domesticada desde tiempo prehistóricos. En la actualidad los frutos de piña y sus derivados tienen gran importancia económica en las regiones tropicales y subtropicales del mundo, donde figuran.

Las variaciones en las condiciones ambientales pueden llegar a imponer serias restricciones para el crecimiento y desarrollo de los vegetales y, por lo tanto, provocar sobre ellos situaciones de estrés. El concepto de “estrés” implica la presencia de un factor externo a la planta, provocado por el medio ambiente cambiante, que ejerce una influencia negativa sobre su crecimiento y desarrollo óptimos.

Las plantas presentan una curva de respuesta a la temperatura, con un óptimo que determina una tasa de crecimiento máxima y un rango de temperatura máxima y mínima fuera del cual el desarrollo se detiene. Los valores de temperaturas máximas y mínimas críticas y óptimas son variables, dependiendo de la especie y de la etapa de desarrollo en estudio.

Existen otros factores, además de la exposición directa a los rayos del sol, que afectan la temperatura que alcanzan los frutos. Así por ejemplo, la pigmentación de la piel puede provocar un mayor aumento de la temperatura, registrándose valores más altos en frutos coloreados y menores en los verdes.

También es de destacar un importante mecanismo que regula la temperatura de los tejidos, que es la transpiración. Existen diferencias entre el potencial evaporativo de refrigeración de los tejidos de los frutos y los de las hojas, lo cual explica por qué éstos llegan a temperaturas tan altas, en tanto que en las

hojas son considerablemente menores. Según sea la habilidad de los tejidos para conducir el calor, diferentes tipos de frutos presentan temperaturas distintas.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La luminosidad juega un papel muy importante en el rendimiento de la piña C. P. Sideris y sus colaboradores (citado por W. G. Sanford 1962) lo han demostrado calculando que para cada disminución de radiación en un 20% corresponde una disminución en rendimiento de un 10%, explicación que sugiere Sanford culpando a la disminución en la síntesis de carbohidratos en las hojas y la utilización del nitrógeno en la planta afectando considerablemente su biomasa.

La iluminación juega además un papel importante en el resultado final del color del fruto ya que si esta es óptima se puede observar en la piña un tono amarillo rojizo brillante (anaranjado lustroso) que es muy deseado cuando se vende la piña en fresco. En regiones en donde el brillo solar es poco el fruto se torna apagado lo que disminuye su calidad estética e incluso ciertas comercializadoras pueden llegar a "castigar" estos defectos, siendo menos consecuentes con el efecto contrario que es la quema de sol, que se presenta cuando la intensidad lumínica es demasiada produciendo daño en la epidermis e incluso quemaduras internas del fruto por lo que en ocasiones los productores optan por medidas de protección que en su mayoría suelen ser muy costosas.

La intensidad lumínica y sus variaciones suelen jugar sobre la composición de los frutos. W.A. Gortner demostró hace varios años, en efecto, que el contenido de los frutos en ácido málico está estrechamente ligado a dichas variaciones como factores que favorecen la evaporación del agua mientras que el contenido en ácido cítrico no sufre tal influencia (PY C. *et al.*, 1968).

El golpe de sol o quemadura por contacto directo de los rayos de sol con las células de la epidermis, es un problema muy común en diversos cultivares. En piña se presenta frecuentemente en regiones con alta radiación o días de

exposición largos o densidades de cultivo muy bajas siendo más agudo el problema en los bordes de la plantación.

Este problema deteriora considerablemente la calidad comercial de los frutos provocando el rechazo de los compradores e incluso las comercializadoras castigan los precios y los cupos de venta por la presencia de este defecto.

Podemos encontrar regiones en las cuales está sembrado este cultivo y el brillo solar es muy poco y es aquí donde el fruto toma una apariencia descolorida y llega a tener una apariencia opaca, esto es en regiones con poca luminosidad pero en aquellas regiones con alto grado de luminosidad ocurre un efecto contrario llegando a perjudicar a apariencia de la fruta debido a la quema que produce el exceso de luminosidad conllevando a que la fruta adquiera una mala apariencia y por consiguiente no cumpla con los requisitos mínimos para su comercialización y por ende llevando a que el rendimiento económico de la plantación se vea afectado, siendo esto el objetivo primordial del cultivo.

En la actualidad no se ha reportado ningún trabajo realizado en esta zona sobre el efecto del exceso de radiación sobre el cultivo de la piña y sus perjuicios por lo que tampoco se ha realizado ninguna investigación sobre el efecto del poli sombra en el cultivo de piña debido a que este cultivo apenas está siendo instalado en la región, por lo que se hace necesario realizar una investigación que pueda dar una luz sobre este aspecto tan crucial de la producción de piña de alta calidad como se desea.

2. MARCO TEORICO

2.1. DESCRIPCION BOTANICA

Esta planta es una monocotiledónea, herbácea y perenne. Su tallo está cubierto de hojas lanceoladas y envoltentes, dispuestas en forma de espiral. El número de hojas varía dependiendo de la clase, los bordes de éstas pueden estar provistas de espinas o libres de éstas según la variedad. El sistema radicular es muy superficial generalmente las raíces se localizan en los primeros 15 cm. superiores del suelo aunque pueden profundizarse hasta 60 cm o más.

La inflorescencia contiene de 100 a 200 flores dispuestas en forma de espiral, funcionadas entre sí y con el tallo central, que dan origen a un fruto partenocárpico del cual la cáscara está formada por los sépalos y brácteas de la flor (fig. 1). Del tallo central brotan los hijos o retoños que serán el medio propagativo de la planta, entre los cuales existe la corona, que se localiza sobre la parte superior del fruto; los hijos basales que se forman en la base del fruto, los hijuelos del tallo que se desarrollan a partir de yemas axilares del tallo y los retoños que se originan en la base del tallo y por su proximidad al suelo presentan raíces propias.

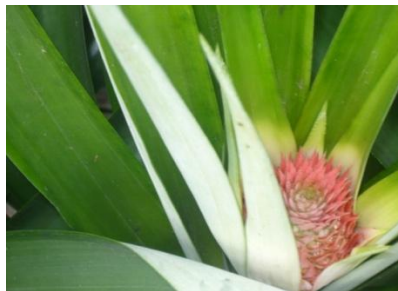


Figura 1. Inflorescencia de la planta de Piña (*Ananás comosus*)

2.2. REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS Y EDÁFICOS

2.2.1. TEMPERATURA

Es el principal factor climático que determina el crecimiento de las diferentes partes de la planta por lo tanto su desarrollo. El crecimiento de raíces y hojas es prácticamente nulo a temperaturas menores de 21 °C y a mayor de 35 °C. El máximo crecimiento se da entre los 30 °C y 31 °C el mejor desarrollo de la planta se obtiene donde la temperatura anual está entre los 24 ° y 27 °C.

2.2.2. LLUVIA

La piña es poco exigente en agua pues sus condiciones morfológicas favorecen un mejor aprovechamiento de ella el óptimo de precipitación se estima entre 1,200 a 2000 mm. Bien distribuido en el año.

2.2.3. LUMINOSIDAD

Es un factor muy ligado a la temperatura y a veces no se puede determinar la parte que corresponde a cada uno de esos factores. La luminosidad ejerce una acción muy marcada en el rendimiento. Investigaciones han demostrado que a cada disminución de las radiaciones en un 20% corresponde una disminución media en el rendimiento, cosa que está ciertamente en relación con la síntesis de los hidratos de carbono en las hojas y con la utilización del nitrógeno por la planta; además, influye en la coloración del fruto, luminosidad normal presenta un aspecto brillante.

2.2.4. ALTITUD

Está relacionada con luminosidad y temperatura, por ejemplo, la floración es más temprana en lugares altos que el nivel del mar, por conjugación de periodos de poca luminosidad y descenso en la temperatura. El ciclo de la planta es por lo general, tanto más corto cuanto más cercana esté la plantación

al Ecuador y, en una misma latitud tanto más corta cuando más cercana se haya al mar. Lo óptimo es alcanzar 100 horas luz como promedio.

2.2.5. VIENTO

La piña es poco resistente a largos períodos de viento, disminuyendo su talla hasta en un 25% cuando va acompañada de lluvias abundantes los hongos penetran por heridas o roturas que pueden causarse por el frotamiento de las mismas hojas.

2.2.6. SUELO

El cultivo de piña requiere de suelos de buen drenaje, permeable suelo franco limosos, y con pH de 5 a 6, debe evitarse la siembra en suelos arcillosos, de mala estructura y pobre drenaje.

2.2.7. RIEGO

La piña requiere de riego cuando es época seca, aunque es una planta resistente a la sequía, paraliza su desarrollo si no se le proporciona riego. Puede ser por aspersión o por goteo dependiendo de la disponibilidad y calidad del agua. La piña requiere de 15 a 18 mm. Cuando es por goteo y de 30 y 35 mm. de agua si es por aspersión por semana.

2.3. APLICACIÓN DE HORMONAS

Entre los siete y medio y los diez meses de edad y de acuerdo al desarrollo de la planta, se realiza la aplicación de un producto hormonal para **inducir la floración**, de manera que se acorte el ciclo productivo. Esta práctica uniforma la floración y la cosecha, produce frutos de tamaño homogéneo y disminuye los costos por concepto de recolección. Esta primera cosecha, si se destina a la exportación, se obtiene entre los cuarenta y ciento sesenta y cinco días después de la aplicación de la hormona.

La aplicación de hormonas para obtener la segunda cosecha se realiza seis u ocho meses después de la primera cosecha, o sea cuando la planta tiene dos años, para obtener el fruto maduro seis meses después. El producto comercial utilizado para inducir la floración de la piña es el **Phyomone**, que es el ácido naftalenacético, en la dosis de 25 gramos en 200 litros de agua. La dosis por planta es 30 cm³, la cual se asperja directamente en el corazón de la roseta de hojas. También se puede aplicar **Ethrel** (ácido 2 cloroetil fosfórico, 300 cm³ en 200 l de agua) o aplicación directa de etileno.

Independientemente del producto utilizado para la inducción floral, la adición de urea a la solución (6 kg/200l de solución), aumenta la cantidad de plantas que florecen. Esta práctica se debe realizar en condiciones de baja temperatura y luminosidad (días frescos, en horas de la mañana, tarde y de ser posible en la noche).

2.4. PLAGAS

2.4.1. COCHINILLA (*Dysmoccus Brevipes*) y (*Pseudococcus Brevipes*)

Es un insecto pequeño, de forma ovalada, algo aplanado y de cuerpo blando, se haya cubierto de un polvo seroso y blanquecino, con filamentos laterales de igual color (fig. 2).

Succiona sabia tanto de la raíz como del tallo debajo y sobre el suelo donde se encuentran colonias en simbiosis con hormigas. Las poblaciones altas de este insecto causan amarillamiento y retardo del crecimiento. Este insecto es transmisor del virus de la marchitez de la piña conocido como "Wilt".



Figura 2. Cochinilla (*Dysmoccus Brevipes*).

2.4.2. GALLINA CIEGA (*Phyllophaga* sp)

La larva de este insecto causa daños al sistema radicular al alimentarse de este lo cual provoca crecimiento raquítrico de la planta.

2.4.3. BARRENADOR (*Tecla* sp)

En el fruto, la larva de este lepidóptero causa huecos o cavidades de las que emanan exudaciones gomosas y además son la entrada de bacterias y hongos como *fusarium* sp y *Penicillium* sp que causan en la pulpa de la fruta una coloración negra conocida corrientemente como clavo de la piña.

Cuando la población de esta plaga alcanza el 15 % se deben hacer aplicaciones de insecticidas durante la etapa comprendida entre la apertura de las primeras flores hasta el final de la floración con intervalos de 8 a 10 días.

2.5. ENFERMEDADES

2.5.1. PUDRICIÓN DEL COGOLLO (*Erwinia* sp)

Produce una pudrición acuosa mal oliente, de color café claro que se inicia en la base de las hojas centrales de la roseta, que causa el desprendimiento de las hojas al halarla suavemente. El borde de la hoja se torna verde oscuro seguido de una clorótica y regular.

2.5.2. PODREDUMBRE DEL CORAZÓN (*Phytophthora parasitica* y *P. cinnamoni*)

Es la causante de la pudrición en la planta, específicamente en el cuello del tallo raíz y fruto. Ataca en los meses más lluviosos. Se nota por un amarillamiento en las hojas, las cuales se desprenden fácilmente produciendo un olor fétido. El sistema radical disminuye y presenta descomposición.

2.5.3. WILT (Mealybug wilt)

Enfermedad causada por un virus transmitido por la cochinilla como normalmente cuando emigran de una planta ya enfermas la transmiten a otra sana. Los síntomas visuales son: enrojecimiento progresivo de las hojas más viejas los bordes del limbo se abarquilla y el ápice se curva hacia abajo, las hojas pierden turgencia, se resecan y toma un color rojo amarillento, se presentan pudrición de las raíces y el fruto es poco desarrollado y sin sabor.

2.5.4. *Thielaviopsis paradoxa*

Afecta el material de siembra, tallo, hojas y frutos. Penetra a través de las heridas, por el manejo bajo condiciones de alta temperatura y humedad. Esta enfermedad ocurre si el material de siembra no ha sido secado propiamente, o fueron almacenados con poca aireación. Un color gris oscuro en la base del hijuelo permite reconocer la presencia del hongo.

2.6. GOLPE DE SOL O ASOLEADO

Muchos de los desórdenes fisiológicos de postcosecha que se observan en los frutos, son causados o aumentan con la exposición de la fruta al sol antes de la cosecha. Estos desórdenes fisiológicos son generalmente visibles en el momento de la cosecha, aunque a veces se hacen notorios luego de un proceso de conservación en frío. El daño por sol o golpe de sol es el desorden fisiológico provocado por las altas temperaturas, más comúnmente reportado

en frutos y vegetales, debido sobre todo a que es fácilmente observable en la piel.

2.7. FACTORES PREDISPONENTES

Factores como las altas temperaturas y la radiación aumentan la probabilidad de ocurrencia de este daño en piña. Otros factores que favorecen su ocurrencia en regiones con altas temperaturas y radiación en la época estival además la introducción de cultivares sensibles al daño, el estrés hídrico por deficiencia de riegos y la orientación de las hileras de plantación, entre otras.

2.8. EFECTOS FISIOLÓGICOS Y MECANISMOS INVOLUCRADOS

El estrés térmico por altas temperaturas (heat shock), induce la síntesis de un conjunto de proteínas presentes -o que lo están en bajas concentraciones- en células no estresadas, lo que se denomina "Heat Shock Proteins" (HSP's) o proteínas de shock. La respuesta universal a las altas temperaturas es la producción o inducción de estas proteínas, que se ha demostrado confieren tolerancia a golpes de calor en animales y células de levaduras, proceso que puede ocurrir también en los vegetales.

Este efecto se ha observado en numerosas especies debido a altas temperaturas a campo, o luego de realizar tratamientos térmicos en postcosecha.

3. ANTECEDENTES

Raffo D, 2004 referencio el trabajo realizado por Woolf y Ferguson quienes determinaron en sus ensayos, que en temperaturas de frutos relativamente altas al comienzo de la temporada podrían inducir alguna tolerancia al golpe de sol que se produce más tarde y concluyen que este desorden fisiológico estaría asociado con un estrés térmico en estadios más avanzados de desarrollo de los frutos.

Los factores de precosecha que predisponen a la fruta a desarrollar desórdenes fisiológicos de este tipo, son su posición en el árbol, las características de ese ambiente, la carga frutal del árbol, la nutrición mineral y de carbohidratos de ésta durante el crecimiento, el balance de agua y la respuesta a la temperatura. A pesar de que no hay muchos datos de los efectos específicos de las altas temperaturas y la exposición al sol sobre la madurez de la fruta varios autores sugieren, luego de efectuar numerosas observaciones, que muchas de las variaciones en la madurez que se observan en la postcosecha, pueden ser asociadas a las altas temperaturas (Raffo D, 2004).

Numerosos trabajos han determinado el efecto de la luz sobre el tamaño y la calidad postcosecha en manzanas y duraznos. Por otro lado, mediciones de altas temperaturas en el campo fueron muy correlacionadas con la exposición directa de la fruta a la luz, en manzanas cv. Braeburn y Fuji. Como ha sido observado por diferentes autores en numerosos cultivos (palta, manzanas, tomate), es factible que con las temperaturas que normalmente ocurren en el campo durante la etapa de producción, la fruta alcance temperaturas de hasta 15°C por encima de la del aire, con lo cual estaría expuesta a un estrés térmico. Esto ocurre con mayor frecuencia en zonas templadas con climas

secos, observándose un gradiente de temperaturas entre los frutos que se encuentran expuestos a la luz y los que se hallan sombreados

Según datos históricos documentan la presencia del agroecosistema de piña cultivada bajo sombra al menos desde los años 1820 en el estado de Jalisco Mexico (Relaciones Geográficas del siglo XVI), dicho agroecosistema entra dentro de la clasificación *agroforestal*, donde el componente agrícola (piña) se estableció debajo de la sombra de elementos leñosos del bosque tropical subcaducifolio y especies frutales.

El sistema produce poco más de 22 frutos alimenticios incluyendo a la piña, destacando además el mamey, papayo, guanábana, plátano y café, los cuales prácticamente se producen de forma orgánica. El número de leñosas perennes registradas es de más de 40 especies, destacando *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.), *Acacia polyphylla* DC., *Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore y Stearn., y *Brosimum alicastrum* Sw., más de 15 arbustos y 30 hierbas estuvieron presentes (Agroecología. 2009 Vol. 4).

En la actualidad no existen antecedentes de la utilización de polisombra en el Caribe colombiano o en Colombia en general con el fin de solucionar este problema en el cultivo de la piña; o posiblemente dichos ensayos no han sido publicados.

4. OBJETIVOS

4.1. GENERAL

- Identificar los efectos porcentuales de la utilización de poli sombra sobre el cultivo de piña MD2 en el sistema agroecológico de la guajira media.

4.2. ESPECIFICOS

- Medir el porcentaje de quema de sol con el poli sombra de 50% en el cultivo de piña.
- Medir el porcentaje de quema de sol con el poli sombra de 30% en el cultivo de piña.
- Medir el porcentaje de quema de sol sin polisombra en el cultivo de piña.
- Observar la diferencia morfológica del fruto con la instalación del poli sombra en el cultivo de piña.
- Determinar la presencia y tipo de plagas encontradas en los tratamientos
- Determinar la presencia y tipo de enfermedades encontradas en los tratamientos

5. DISEÑO METODOLÓGICO

El estudio se realizó en la finca Banapiña propiedad del grupo KDavid, ubicada en el corregimiento de Mingueo, departamento de la Guajira, cuyas coordenadas son 11°12'N y 73°24'W, a una altura de 15 msnm, con una temperatura media de 28°C, una humedad relativa del 85%, una intensidad de 6 horas día y un régimen de lluvias bimodal de 1400mm/año, con suelo franco arenoso con un PH de 7.2 con un porcentaje de MO de 1.2 y con buen drenaje. Cabe anotar que el cultivo posee sistema de riego por semicañon y se encuentra instalado con recubrimiento plástico en el suelo (plastificado) para evitar el surgimiento de arvenses (fig. 3), además este es un cultivo autóctono pero instalado como monocultivo por primera vez en esta región.



Figura 3. Recubrimiento plástico que evita el surgimiento de arvenses.

Para el desarrollo del ensayo se tomaron tres bloques con diferentes densidades de siembra, las cuales fueron de 60.000, 65.000 y 70.000 Plantas/ha respectivamente (Figura 4). Cada bloque tenía un área de aproximadamente 0.30 ha y a su vez estos se dividieron en tres parcelas. A cada bloque se le aplicaron tres tratamientos pero diferentes entre las parcelas de cada bloque, difiriendo estos solo en la densidad de siembra. Los tratamientos utilizados fueron polisombra al 50% (fig. 5), polisombra al 30% (fig. 6), testigo (fig. 7).

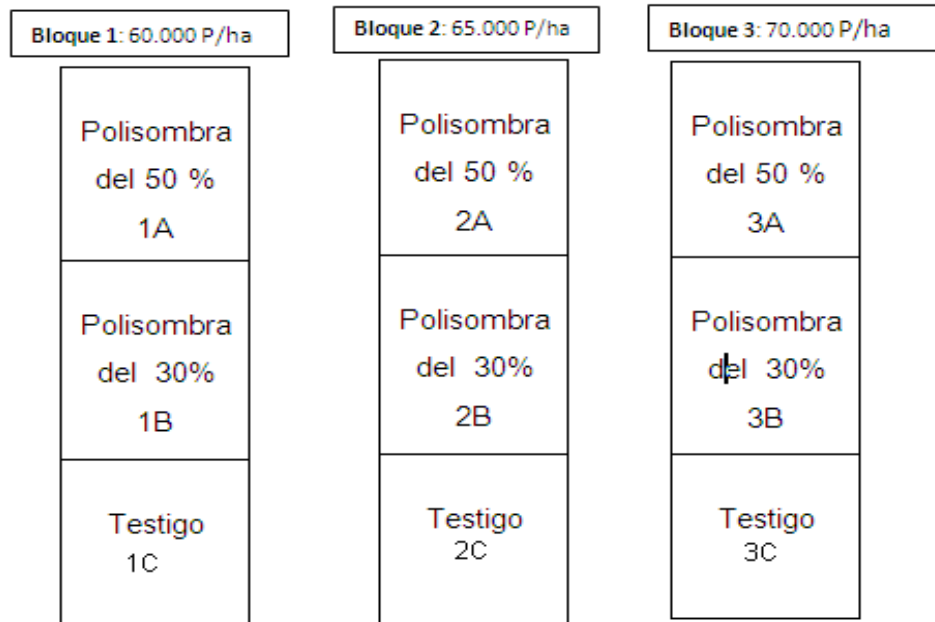


Figura 4. Distribución en campo de bloques y parcelas de ensayo.



Figura 5. Polisombra al 50%



Figura 6. Polisombra al 30%



Figura 7. Testigo

Para el análisis de resultado entre los diferentes tratamientos, se calculo en la cosecha el porcentaje de frutos afectados por el golpe de sol (fig. 8). Se conto el numero de frutos afectados multiplicándolo por cien y dividiéndolo entre el número total de frutos cosechados de cada tratamiento y se obtuvo el porcentaje de afectación. El trabajo de cosecha se realizo tratamiento por tratamiento para que así no se presentara ninguna confusión a la hora de tomar los datos.

Para observar en la presencia de plagas y enfermedades en el cultivo se realizo recorridos diarios sobre las parcelas en zigzag realizando toma de muestras y llevando una anotación sobre las plagas y enfermedades nuevas encontradas en cada revisión.



Figura 8. Fruto con golpe de sol

6. RESULTADOS Y DISCUSION

Se tomaron los porcentajes de frutos afectados por la quema de sol en cada tratamiento y se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 1. Tratamiento con polisombra del 50%

Tratamiento	% de quema de sol en frutos con polisombra del 50%
1 A	0%
2 A	0%
3 A	0%

Tabla 2. Tratamiento con polisombra del 30%

Tratamiento	% de quema de sol en frutos con polisombra del 30%
1 B	0%
2 B	0%
3 B	0%

Tabla 3. Testigo

Tratamiento	% de quema de sol del testigo
1 C	0.7%
2 C	0.8%
3 C	0.3%

Al realizar el análisis de presencia de plagas y enfermedades nos arrojó los siguientes resultados.

Tabla 4. Plagas encontradas.

tipo de plaga	tratamiento								
	1A	2A	3A	1B	2B	3B	1C	2C	3C
cochinilla	+	+	+	-	-	-	-	-	-
cinfilidos	+	+	+	-	-	-	-	-	-
himenópteros	-	-	-	-	-	-	+	+	+

+ indica presencia acentuada de la plaga.

- Indica poca presencia de plaga.

Tabla 5. Enfermedades encontradas.

tipo de enfermedad	tratamiento								
	1A	2A	3A	1B	2B	3B	1C	2C	3C
<i>Phytophthora parasitica</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	-

+ indica presencia acentuada de la enfermedad.

- Indica poca presencia de la enfermedad.



Figura 9. Fruto con etiolamiento de corona. Bloque 3A



Figura 10. Fruto con etiolamiento de corona. Bloque 3A

6.1. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Solo se presentó golpe de sol en los testigos 1C: 0.7%, 2C:0.8%, 3C:0.3%. En los demás tratamientos 1A; 2A; 3A; 1B; 2B; 3B no se presento ningún tipo de afección por lo cual se puede observar que la utilización de polisombra es un método eficaz para controlar el golpe de sol

La presencia de plagas como cochinilla y cinfilidos se vio acentuada en los tratamientos 1A, 2A, 3A y en los tratamientos que se dio menor ataque de estas plagas fueron en los tratamientos 1C, 2C, 3C. En los testigos se presento un ataque leve de himenópteros.

Enfermedades:

En los tratamientos 2A, 3A, se presento un ataque en focos de phytophthora parasítica con lo q podemos decir que altas densidades de siembra con polisombra de alto porcentaje de cobertura generan mayor propensión del cultivo al ataque de esta enfermedad.

Morfología del fruto: en los tratamientos 1A, 2A, 3A se presento un etiolamiento de la corona excesivo que redujo el peso de la pulpa en un 70% con respecto a los testigos y en los tratamientos 1B, 2B, 3B se produjo una reducción de la pulpa de un 50% por lo que podemos decir que el polisombra entre mayor cobertura tenga también produce una disminución de la pulpa de la fruta es decir el porcentaje de cobertura del polisombra a la cantidad de pulpa de fruta obtenida.

7. CONCLUSION

Los polisombras de alta densidad hicieron que el cultivo fuera más propenso al ataque de plagas y enfermedades y también disminuyeron la producción de pulpa de fruta por etiolamiento de la corona.

El porcentaje de golpe de sol en los testigos fue muy bajo con lo que podemos concluir que utilizar polisombra en el sistema agroecológico de la guajira media es innecesario.

BIBLIOGRAFIA

- Bartholomew, D; Paull, R; Rohrbach, K. 2003. The pineapple. Botany, production and uses. CABI Publishing. U.K. 301 p.
- Brenes, S; Agüero, R. Reconocimiento taxonomico de ervenses y descripción de su manejo, en cuatro fincas productoras de piña (*Ananas comosus* L.) en Costa Rica. Agronomía Mesoamericana, vol 18 numero 002. 2007. p 239-246
- Experiencia de manejo agroecológico de la piña. Junio. 2005. Citado en línea (14/05/10) http://www.asocam.org/biblioteca/B0048_completo.pdf
- KISSAN KERALA. 2004. Pineapple (*Ananas comosus* L.). citado en línea (14/05/10) www.kissankerala.net/kissan/kissan-contents/pineapple.htm
- Manejo del Agroecosistema de Piña Cultivada Bajo Sombra en Villa Purificación, Jalisco, México. Citado en línea (05/05/10) <http://www.abaagroecologia.org.br/ojs2/index.php?journal=rbaagroecologia&page=article&op=viewFile&path%5B%5D=9328&path%5B%5D=6479>
- Manual de piña. Citado en línea (05/05/10) ns1.oirsa.org.sv/aplicaciones/subidoarchivos/.../MANUAL_PINA.pdf
- PY C.; Tisseau M. (1968). La piña tropical. Editorial Blume. España, Barcelona. Pag 71

- Raffo D. Efecto de las altas temperaturas sobre la calidad de los frutos. 2004 Citado en línea (05/05/10). http://www.inta.gov.ar/altovalle/info/biblo/rompecabezas/pdfs/rompe40_raffo.pdf
- Sanford (W.G.) Pineapple croplog, concept and development. Better crops Pl. Food, p.32-43, 1962.

ANEXOS



Anexo A. Polisombra con el 50%



Anexo B. cultivo con polisombra



Anexo C. polisombra del 30%



Anexo D. recubrimiento con polisombra



Anexo E. Cultivo con polisombra



Anexo F. Realización labores culturales