

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMIA



**PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE FLOR DE
JAMAICA EN EL ESTADO DE GUERRERO**

POR

HARLEY MAYO HERNANDEZ

MONOGRAFIA

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TITULO DE:**

INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO

SALTILLO, COAHUILA, MEXICO OCTUBRE 2010

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

"ANTONIO NARRO"

DIVISION DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA

**PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE FLOR DE
JAMAICA EN EL ESTADO DE GUERRERO**

POR

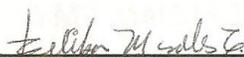
HARLEY MAYO HERNANDEZ

MONOGRAFIA

**Que somete a consideración del H. jurado Examinador Como requisito
para obtener el Titulo de:**

Ingeniero Agrónomo Parasitólogo

Aprobado por:



MC. Felipa Morales Luna
Presidente del jurado



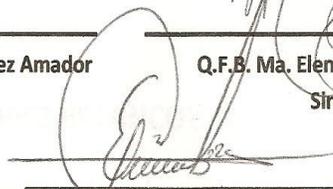
MC. Martha Vázquez Rodríguez
Sinodal



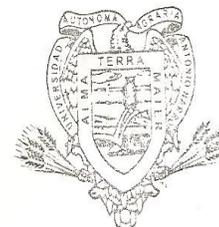
Dra. Silvia Judith Martínez Amador
Sinodal



Q.F.B. Ma. Elena González Guajardo
Sinodal



Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo
Coordinador de la división de Agronomía.



**Coordinación
División de Agronomía**

Buenavista, saltillo, Coahuila, México, octubre de 2010

AGRADECIMIENTOS

ADIOS:

Por darme la vida, paciencia, salud y fuerzas para salir adelante con mi formación académica.

A MI ALMA TERRA MATER:

Por abrirme las puertas y haberme cobijado durante toda mi formación como profesionista.

A MIS ASESORES:

MC. Felipa Morales Luna, MC. Martha Vázquez Rodríguez, Dra. Silvia Judith Martínez Amador, Biol. Ma. Elena González Guajardo.

Por su paciencia y por su apoyo, que me brindaron para que este trabajo se terminara con un gran éxito.

A TODOS MIS MAESTROS:

Que de forma diaria aportaron, sus conocimientos para que yo fuera un profesionista de exitoso.

A LA LIC. SANDRA LÓPEZ BETANCOURT:

Por su asesoría computacional para la realización de este trabajo.

A MIS COMPAÑEROS:

Que alguna vez tuvieron la paciencia de escuchar mis inquietudes como estudiante.

Anaxímedes, Ignacio, Tito, Raúl, Jorge Arturo, Alexis, Gustavo, Rosa Amada, María Guadalupe, Israel, Joaquín, Julián, Omar García.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

Por haberme dado esta vida tan maravillosa y las fuerzas de salir adelante como un profesionalista exitoso.

A mi padre Bartolo Mayo Tornéz por ser un gran hombre y un buen amigo que Dios me puso en mi camino, por aconsejarme siempre para salir adelante en la vida y así ser un gran hombre de hechos y no de palabras, lo admiro como padre ya que siempre le ha luchado a la vida para darle lo mejor a sus hijos y que nunca se duerma con hambre, ese, es mi padre, gracias papá, siempre te admirare.

A mi madre Marcelina Hernández Manzanares por ser una gran mujer y que ha tenido la paciencia de darle amor, cariño, comprensión, a sus hijos, la admiro como madre, ya que siempre esta pendiente que sus hijos no tengan hambre, gracias mamá por tenerme paciencia, o por aguantar a un hijo como yo, te quiero mucho mamá.

A MIS HERMANOS:

Juan, Eiel, Heynner y Hervin que siempre han estado conmigo en las buenas y en las malas, gracias por haberme brindado cariño, comprensión, alegría, entusiasmo, los quiero mucho.

A MIS HERMANAS:

Osiris, Yohana, Verceli, Alelí, Britel. Por su comprensión que me han tenido como hermano que soy, gracias por su cariño las quiero mucho.

A MI ESPOSA:

Agustina Ramírez García por ser la mujer que me ha brindado amor, respeto y felicidad en mis ratos de amargura y por ser la madre de mis hijos que Dios me dio con todo su corazón, te quiero mucho.

A MIS HIJOS:

Sheyssi Mayo Ramírez y Harlem Mayo Ramírez por darme felicidad, alegría, sonrisas y caricias que me brinda todos los días y por ser el motivo de salir adelante, los quiero mucho.

A MI ABUELITA:

Francisca Manzanares Conde por sus consejos, cariños y comprensión que me ha brindado. Gracias te quiero mucho.

A MIS TIOS Y PRIMOS:

Por su cariño y su comprensión que siempre me han brindado como familia que somos. Gracias los quiero mucho.

AL LIC. FRANCISCO JAVIER MAYO ANGEL:

Por haberme brindado su apoyo moral como económico en los años de lucha para obtener el título de Ingeniero Agrónomo Parasitólogo, gracias Mayo, te admiro mucho.

A MIS AMIGOS:

Que de alguna manera siempre me han apoyado moralmente para seguir caminando por la vida con pasos firmes. Gracias.

INDICE

	Página
INTRODUCCION	1
REVISIÓN DE LITERATURA	3
Antecedentes	3
Taxonomía	6
Ubicación geográfica	7
Descripción botánica	8
Condiciones edafológicas	16
Establecimiento del cultivo	19
Mejoramiento genético	29
Variedades cultivadas	32
Control de plagas y enfermedades	40
Principales enfermedades fungosas	48
Cosecha	53
Pos-cosecha (secado)	58
Recolección de semillas	59
Almacenamiento	60
Comercialización	62
Industrialización	65
BIBLIOGRAFIA	77

INDICE

Figuras	Página
Ubicación geográfica	7
Descripción botánica	9
Tipo de raíz	10
Tipo de tallos y ramas	11
Tipo de hojas	12
Tipo de flor	14
Tipo de fruto	15
Barbecho	20
Surcado	21
Siembra	22
Deshije	23
Aporque	24
Limpia	25
Poda	26
Fertilización	27
Variedad tecoanapa	33
Variedad cotzaltzi	35
Variedad alma blanca	37
Variedad rozaliz	39

INDICE

Figuras

	Página
Gusano trozador	40
Pulgón del algodón	42
Barrenador del tallo	44
Mosquita blanca	46
Hormiga arriera	47
Enfermedades fungosas	48
Pudrición del tallo	49
Método de cosecha por estaca	55
Método de cosecha por uñero	56
Método de cosecha mecanizado	57
Secado de flor de Jamaica	58
Recolección de semillas	59
Bodega de almacenamiento	61
Extracto de flor jamaica diluido	66
Extracto de flor de Jamaica	67
Jarabe de flor de Jamaica	67
Jalea de flor de Jamaica	69
Jamaica en polvo	71

INDICE

Figuras

	Página
Jamaica en polvo con azúcar	72
Colorama de jamaica en polvo	73
Agua de Jamaica	74
Valor Medicinal	75

INDICE

Cuadros

	Página
Importancia del cultivo a nivel nacional	4
Proporciones para elaborar jarabe de jamaica	67
Proporción nutrimental del cáliz de jamaica	74
Valor nutricional de cáliz de jamaica seco	76

INTRODUCCION

La jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L), es un cultivo anual de rápido desarrollo, originaria de la india, se siembra en las regiones tropicales cálidas. del Estado de Guerrero siendo el primer productor de Jamaica a nivel nacional, donde se cosechan en las ultimas décadas un promedio de 12 mil hectáreas, con una producción mayor a las 3 mil toneladas de cálices secos por ciclo de cultivo y una demanda económica bruta superior a los \$ 7,500 millones, beneficiando aproximadamente a 6 mil familias guerrerenses. Los municipios de mayor superficie sembrada y cosechada en el estado son: Ayutla de los Libres, Tecoanapa, San Marcos y San Juan R. Escudero, y en menor escala los Municipios de San Luis Acatlan, Florencio Villa Real, Cuahutepec, Xochistlahuaca y Cuajinicuilapa.

Tradicionalmente la jamaica se ha venido cultivando en su mayoría como cultivo asociado al maíz, sin manejo específico. No controlan adecuadamente las plagas y enfermedades, desconocen la dosificación para la aplicación de los agroquímicos y su manejo para esta actividad. El uso de herbicidas, lo hacen de manera irracional, contaminando el medio ambiente. La jamaica como cultivo solo o asociado prospera mejor en suelos de textura ligera con buen drenaje, suelos planos y con pendiente.

Actualmente existe una creciente demanda de uso de esta planta para emplearla en procesos como son: (industriales, culinarios y medicinales, los cáliz secos para preparar refrescos, jarabes, colorantes, etc.)

Palabras Claves (*Hibiscus sabdariffa* L.) Plagas y enfermedades de la flor de Jamaica, Establecimiento del cultivo, Variedades de flor de jamaica, Comercialización, Método de cosecha Industrialización del cáliz de jamaica.

REVISION DE LITERATURA

ANTECEDENTES

IMPORTANCIA DEL CULTIVO.

Mundial

La producción mundial de jamaica alcanza las 97,975 toneladas (FAO, 2001) la cual se distribuyen en los siguientes países: China (28%), India (18%), Sudan (9%) Uganda (8.4%), Indonesia (6.1%), Malasia (5.5%), México (5.1%), y otros productores pequeños como Egipto, Senegal, Mali, Jamaica, Taiwán, y Corea del Sur aporta el 20% restante. (INIFAP, 2008).

China es el principal abastecedor del mercado norteamericano, a quien también le surte Tailandia, México y Egipto en menor escala. Sin embargo la preferencia a nivel mundial se inclina por la flor proveniente de Sudan, lo cual no sucede en Estados Unidos debido al embargo comercial que sostiene contra el país Africano. Los productores alemanes de las hierbas consideran que la jamaica de Sudan tiene el sabor y el color perfecto para realizar las bases para el té, aunque también importan el producto de China y Tailandia, y en menor producción de Egipto y México. (ACERCA, 2002).

El comportamiento de la producción mundial de jamaica se ha visto influenciada por la producción de los principales países productores de este cultivo; debido a que estos han marcado prácticamente la tendencia de este producto a nivel internacional. (ACERCA, 2002)

Nacional

Se han ido descubriendo que actividades como el cultivo de la jamaica, son redituables para nuestros tiempos y en consecuencia se han estado destinado nuevas superficies para fines Comerciales, en los Estados de Colima, Jalisco, Campeche, Morelos, Tabasco, Sinaloa, Veracruz, Puebla, Quintana Roo, Yucatán y Tamaulipas (ACERCA, 2002; SAGARPA, 2004), (Cuadro 1).

Cuadro 1 Muestra los principales estados productores de jamaica en el 2007.

ESTADOS	Rendimiento(Ton/Ha)
GUERRERO	2481
OAXACA	872
NAYARIT	97
MICHOACAN	81
COLIMA	38
JALISCO	8
OTROS	107

a) A nivel estatal Guerrero

A partir de los años 60's el binomio maíz-jamaica paso a ser la principal actividad agrícola, generándose un sistema equilibrado tanto en la parcela como para la economía familiar; a partir de esos años y hasta la actualidad, la jamaica representa el ingreso monetario para la familia campesina y el maíz sigue siendo el alimento básico de autoconsumo. (Instituto de Estudios para el Desarrollo Rural, 2001).

Actualmente sigue predominando la siembra intercalada de maíz-jamaica por las ventajas que representa en cuanto a inversión de capital y esfuerzo de trabajo aunque existe un cierto porcentaje de productores que cultivan de manera separada estas especies vegetales, pero continúan siendo cultivos de temporal.

Entre los principales municipios productores de jamaica pertenecientes a la Costa Chica tenemos a: Ayutla de los Libres, Tecoaapa, Acapulco de Juárez, San Marcos, Azoyu, Florencio Villareal, Ometepec, San Luis Acatlan y Tlacoachistlahuaca, región centro Juan R. Escudero. Los que tienen mayor, presentación son Ayutla de los Libres y Tecoaapa. (Cortez, 2002).

TAXONOMIA:

Reino: Magnoliophyta

División: Embriophyta

Clase: Magnoliopsida (Dicotiledónea)

Orden: Malvales

Familia: Malvaceae

Genero: Hibiscus

Especie: sabdariffa

Nombre científico: (*Hibiscus sabdariffa*L)

Nombre Común: Flor de Jamaica

UBICACIÓN GEOGRAFICA:

El cultivo de la jamaica se encuentra ubicado en la región costa chica, especialmente en el municipio de Tecoaapa Gro. A una latitud noroeste de $16^{\circ} 18' 17''$ como se observa en la (Figura 1).

Figura 1.- Se observa la ubicación del estado de Guerrero y sus municipios.



DESCRIPCION BOTANICA

Es una planta anual, herbácea, de la familia de las Malváceas, que generalmente alcanza de 1 a 2 m de altura. La flor de jamaica tiene los tallos rojizos, peciolo de las hojas verdes y cálices de un color rojo oscuro o claro, tendiendo a morado o lila y las variedades que generalmente son productoras de fibra tienen una coloración verde o amarillenta.

En la mayoría de variedades las hojas son verdes con nervaduras rojas, siendo las inferiores enteras y lanceoladas y las superiores palmeadas. El peciolo es largo, delgado y termina en un engrosamiento en la base de la hoja. (INIFAP, 2008)

Las flores generalmente nacen solitarias en las axilas de las hojas, con pétalos amarillentos y cáliz rojo que tardan uno o dos días y al caerse aparecen los ápices cónicos que están formados en su base por 5 o 7 sépalos ovado lanceolados de 2 a 3 cm de largo. El fruto o cápsula de 5 compartimientos al madurar (bellota), envuelto por el cáliz carnoso, es de forma ovoide conteniendo numerosas semillas reniformes, pubescentes con hilo rojizo y tardan en desarrollar de 3 a 4 semanas. La reproducción de flor de jamaica se hace por medio de semillas. (CEJAMAICA, 2007) (Figura 1)

Figura 2.- Desarrollo del cultivo de flor de Jamaica.



Semilla

Las semillas son de color gris a negro y miden de 3-5 mm longitud, son de forma arriñonadas, dicotiledónea, y su germinación es de 3 a 5 días esto depende de la humedad que tenga el suelo. (CEJAMAICA, 2007)

TIPO RAIZ

Este cultivo dispone de un sistema radicular bien desarrollado y profundo, muestra una gran adaptabilidad bajo condiciones restrictivas a la humedad del suelo. La raíz es fibrosa pivotante, grisáceas e inodora. Como se puede apreciar en la Figura 3 (CEJAMAICA, 2009)

Figura 3.- Raíz del cultivo de flor de jamaica.



TIPO DE TALLO O RAMAS

Es un arbusto sub-leñoso, con tallos y ramas rojizas, ramosas con enormes epidermis carmenadas, cuyo color también se observa en las nervaduras de las hojas, en los cálices y botones de las flores. El tallo encierra una medula verdosa ácida. (CEJAMAICA, 2009) como lo podemos apreciar en la Figura 4.

Figura 4.- Tallos y ramas del cultivo flor de jamaica.



TIPO DE HOJA

Son de color verde por arriba y amarillentas por abajo; alternas, palmadas, lisas, con peciolo largo y erguido, llevando una glándula pequeña en el nacimiento de las nervaduras dorsal provisto de estípulas filiformes. Están compuesta por tres a cuatro lóbulos oval- lanceoladas, siendo el centro mas largo. Las hojas situadas en la parte superior del tallo son simples, ovals más pequeñas. Todas son flexibles, dentadas con las nervaduras principalmente de carmín y su sabor es ácido ligeramente astringente. (Navarro, 2007) como lo muestra en la Figura 5.

Figura 5.- Hojas del cultivo de flor de jamaica.



TIPO DE FLOR

Son axilares de color amarillo claro entre rosado, solitarias y casi sésiles y los cálices son casi persistentes, rojizos, en el exterior esta cortado profundamente en licinio agudas derechas, o encovadas, el interior es mas grande de color purpura. La corola es campaneada, de color rosado o amarillo rojizo, compuesto de cinco pétalos provisto de una mancha de color oscuro en la parte inferior; en el centro de la flor hay una columna estaminal que contiene numerosos estambres en su parte superior, los cuales tienen pequeños filamentos libres que llevan anteras reniformes. (Navarro, 2007).

El ovario es súpero, coronado con un estilo filiformes situado en medio de la columna estaminal, la parte superior esta dividida en cinco partes provistas de estigmas globosas. La corola después de cierto tiempo se marchita y desaparece quedando solo los cálices, de los cuales el interior se alarga y se vuelve carnosos y toma un color oscuro y un sabor ácido. (INIFAP, 2008).

La flor consiste en cinco celdas capsuladas conteniendo semillas, el cáliz con nato (sépalos unidos) de color rojizo que se vuelve carnosos y toma color obscuro y sabor ácido, contiene de 5 a 7 sépalos vellosos, epicáliz unido en su base y añadido al cáliz. El producto de esta unión es el objeto de interés económico para los productores de jamaica. (INIFAP, 2008) como lo muestra la Figura 6.

Figura 6.- Flor del cultivo de jamaica.



TIPO DE FRUTO

Su fruto y cápsula, de forma ovoide, obtusa ligeramente filosa con numerosas semillas. El fruto es seco, de cinco lóbulos, compuesto cada uno de tres láminas delgadas y oblongas lisas por dentro y erizadas por fuera, de pelos finos y picantes. Cada fruto encierra unos veinte granos negros y reniformes. Al madurar su gineceo se va abriendo en 5 partes de 2 a 2.5 cm de largo. Hay 3 o 4 semillas reniformes (en forma de riñón) en cada celda, cuyo contenido de aceite varía, aproximadamente de 13 a 17%, (Navarro, 2007) así como lo muestra la Figura 7

Figura 7.-Fruto en desarrollo de flor de jamaica.



CONDICIONES EDAFOLOGICAS

CLIMA

En estos municipios encontramos que tiene un clima tropical con lluvias en verano y con una altura sobre el nivel del mar que va desde los 0 a 1000 metros aproximadamente. De acuerdo con los datos proporcionados por la SAGARPA. Local del municipio, de Tecoaapa, Gro. El clima es húmedo, semi cálido, y templado con variaciones diarias muy lentas, con una temperatura media de 27 °C y una precipitación media de 1400 mm. (INIFAP, 2008).

SUELO

Esta planta crece bien en distintas clases de suelos y aún con bajo contenido de nutrientes (baja fertilidad), pero los más indicados son los suelos francos, con fertilidad moderada, principalmente en nitrógeno para evitar que la planta crezca demasiado y nos produzca el mayor número de cálices.

Generalmente se le encuentra en terrenos de topografía ondulada o plana, ubicándose las plantaciones preferiblemente cerca de las viviendas, debido a que los cálices son apetecidos, ocurriendo pérdidas frecuentemente por robo.

La jamaica como cultivo solo prospera mejor en los suelos de textura ligera con un buen drenaje, sin encharcamiento tanto como en suelos planos como lomerío y laderas, las labores de preparación del terreno se consideran importantes para las condiciones y sistemas en que se cultiva la jamaica son: limpia, barbecho, surcado. Donde los suelos predominantes son de color negros grisáceos a café rojizo, con bosques abundantes aptos para la agricultura y la ganadería, cuentan con pendientes prolongadas también se realizan las mismas labores. (INIFAP, 2008).

TEMPERATURA

Las temperaturas en la costa del estado de Guerrero, varían de acuerdo a la estación del año, en primavera verano, cuando se cultiva la flor de jamaica son de 25 a 30 °C. (INIFAP, 2008).

HUMEDAD RELATIVA

Con respecto a la humedad relativa, en las costas del Estado de Guerrero cuenta con una humedad alta que va de un porcentaje de 70 a 80%, (HR.) (INIFAP, 2008).

LATITUD

Los municipios donde se siembra el cultivo de la Jamaica se encuentran localizados de 350 hasta 950 msnm, al sureste de Chilpancingo, ubicados en los paralelos 16° 48' 17" De latitud NE. (INIFAP, 2008).

LONGITUD

Con respecto a la longitud se ubican a lo $99^{\circ} 12'46''$ de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich. (INIFAP, 2008).

PRECIPITACION PLUVIAL

Las regiones o las costas del Estado de Guerrero donde se cultiva la flor de jamaica, cuenta con un régimen pluvial de 1300 a 1600 mm, anuales. Por lo cual se considera una buena precipitación, para este cultivo. (INIFAP, 2008).

ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

Labores Culturales: Chapona

Esta actividad se realiza con la finalidad de limpiar o preparar el terreno de los residuos de la cosecha anterior, también se puede hacer cuando los bosques son vírgenes, esto se hace tumbando o cortando arboles o arbustos con una herramienta manual (machete), o también utilizando motosierras pequeñas. (Fundación Produce de Guerrero, 2007).

Si las condiciones lo exigen durante el ciclo vegetativo del cultivo, podrán realizarse una o más limpiezas manuales. La maleza es arrancada y/o material vegetativo será acondicionado en forma de cobertura para convertirlo en fuente de materia orgánica. (CEJAMAICA, 2009).

BARBECHO

Este se realizará donde los terrenos tenga buena pendiente y permitan realizar esta labor cultural que es con la finalidad de incorporar los residuos de la cosecha anterior y así mismo preparar el suelo para la siembra, ya que permite la aireación del mismo, la destrucción de plagas y malezas que estén expuestas en la superficie del suelo. (Fundación Produce de Guerrero, 2007) como lo muestra la Figura 8.

Figura 8.-Barbecho o preparación de terreno para la siembra del cultivo.



SURCADO

Es necesario un paso de arado y rastra, dependiendo de la consistencia que presente el suelo, para facilitarle a la planta un buen desarrollo de su sistema radicular. En áreas onduladas y/o con pendiente pronunciada deberá hacerse una buena limpia antes de sembrar, el cual coincide con la siembra de maíz. (Fundación Produce de Guerrero, 2007).

Se debe realizar en los suelos que tengan menos del 8% de pendiente, procurando seguir las curvas de nivel del terreno, de manera que no provoque perdidas de suelos por arrastre del agua. La distancia entre surco y surco es de 90 cm y entre planta y planta es de 40 cm. (CEJAMAICA, 2007) como lo podemos apreciar en la Figura 9.

Figura 9.-Surcado del terreno para sembrar flor de jamaica.



SIEMBRA

La época de siembra del cultivo de jamaica se realiza en los meses de julio a agosto, para cosecharse en los primeros días del mes de Diciembre, aunque en algunos casos se acostumbra hacer semilleros y posteriormente se trasplanta, lo aconsejable es hacer siembra directa, colocando de 3 a 5 semillas por postura, haciéndose un aclareo posteriormente a la germinación si fuera necesario. El distanciamiento utilizado puede ser de 90 cm entre surco y 40 cm entre postura o también 1m x 1m. La cantidad de semilla que se necesita para sembrar una hectárea es de un promedio de 3 a 5 kg, (INIFAP, 2008) así como lo podemos apreciar en la figura 10.

Figura 10.-Siembra del cultivo de flor de Jamaica.



METODO DE SIEMBRA

En terrenos planos y bajos el sistema de labranza convencional de jamaica es en forma manual se utilizan 3 a 5 kilogramos de semilla por hectárea, teniendo un porcentaje de un 90 % de germinación, permitiendo con esto una población de 80,000 a 85,000 plantas por hectárea. (INIFAP, 2008).

DESAHIJE

Esta actividad es fundamental para el cultivo, ya que se obtienen mejores rendimientos, se realiza tres semanas después de la siembra, eliminando las plantas más débiles y dejando las que tengan mejor vigor, las plántulas que quedan por mata son de 2 a 3 plantas. (Fundación Produce de Guerrero, 2007) así como se observa en la figura 11.

Figura 11.-Deshije del cultivo de flor de jamaica.



APORQUE

Esta actividad se realiza una semana después del desahije o aclareo, y se hace con el fin de ventilar el suelo, eliminar las plagas que tiene el suelo en la base de las plantas, también es para eliminar las malezas que están junto a la plántula, así mismo también, para no tener el problema de los encharcamientos de agua, esto se realiza para evitar las enfermedades fungosas, especialmente pata prieta. (CEJAMAICA, 2009; INIFAP, 2008) como lo podemos apreciar en la Figura 12.

Figura 12.- Aporcando el cultivo de flor de jamaica.



LIMPIA

Se recomienda que se evite la quema de los esquilmos agrícolas del año anterior, es mejor dejar la maleza esparcida en la misma parcela, para que posteriormente sea incorporada al suelo como fertilizante orgánico, lo cual ayuda también al mismo control de malezas, esto es evitando que las semillas que están en el suelo no germinen fácilmente. (Fundación Produce de Guerrero, 2007) como lo podemos apreciar en Figura 13.

Figura 13.- Limpia del cultivo de jamaica asociado con maíz.



PODA

Se debe realizar la poda de la jamaica entre los 35 y 40 días después de nacida o a una altura entre los 50 a 80 cm. Se debe de podar un tramo de 10 a 15 cm. De la punta de los tallo o guías, principalmente las plantas que estén más desarrolladas, con esta actividad se esta logrando que la planta se desarrolle con mayor numero de ramas y más diámetro, también con una mayor uniformidad de tamaño de cálices por planta, con esto el productor tendrá mas producción por ciclo vegetativo de la planta. (INIFAP, 2008) como lo podemos ver en la figura 14.

Figura 14.- Realización de poda en el cultivo de flor de jamaica.



FERTILIZACION

La incorporación de materia orgánica, y el efecto de los árboles leguminosos y los abonos verdes manejados apropiadamente serán las fuentes principales de fertilización. En forma complementaria se preparará una dosis a base de estiércol fresco de bovinos, el cual puede ser usado como un fertilizante al suelo, (Navarro, 2007).

El cultivo de Jamaica en la zona del estado de Guerrero no se fertiliza, sin embargo debido a sus largas raíces el fertilizante lo toma del que se le pone a la planta de maíz, también lo consigue de la materia orgánica que el suelo contiene, es por eso que todos los residuos de las cosechas anteriores son incorporadas al suelo, (INIFAP, 2008) como se puede observar en la Figura 15.

Figura 15.- Planta de jamaica con síntomas de deficiencia de hierro.



RIEGO

En condiciones donde existan riegos es necesario aplicar agua cuando se observe que la humedad del suelo, o que la planta este en punto de marchitez permanente (pmp) o cuando el suelo presente pequeñas grietas, es decir, poca humedad. El riego dependerá básicamente del régimen de lluvias. La mayoría de las flores de jamaica que se siembra en Guerrero es durante la temporada de lluvias, por que no se dispone de suficientes superficie con sistemas de riego, (INIFAP, 2008).

TEMPORAL

La jamaica en las costas de Guerrero solo se cultiva de manera temporal, por que la zona jamaquera del Estado, no cuenta con un distrito de riego bien establecido, y por otro lado los terreno no son aptos para instalar un sistema de riego. (INIFAP, 2008).

MEJORAMIENTO GENETICO DE LA JAMAICA EN IGUALA, GUERRERO

Dentro de la problemática que tiene el cultivo de la jamaica en el Estado de Guerrero, se resalta el bajo potencial productivo (380 kg/ha, de cáliz seco) que presenta la variedad criolla que se siembra desde hace muchos años en la región jamaquera del Estado, propiciando por el cáliz pequeño que produce la floración estacional fuertemente influenciada por un fotoperiodo de día corto que alarga el ciclo de vida vegetativo de la planta hasta 180 días, (Fundación Produce de Guerrero, 2007).

La falta de programas de mejoramiento genético para producir variedades o híbridos mejorados altamente productivo, aun cuando ya se siembran genotipos de jamaica traídos de otras regiones, como la china, la colimeña, la yersi y el criollo de Campeche, que rinden un poco mas que el criollo de la regional, pero debido a la baja calidad de sus cálices (color y sabor) reduce sus demandas en el mercado Nacional e Internacional. Sin embargo, algunos de ellos por su característica morfológica (cáliz grande y floración temprana) favorable que tienen, se han incluido en el presente programa de mejoramiento genético, cuyo objetivo es formar variedades o híbridos altamente productivos que incrementen los rendimiento de cáliz y consecuentemente las utilidades monetarias para el productor. (Fundación Produce de Guerrero, 2007).

Se inicio un programa de mejoramiento genético en 1998 en el Centro de Estudios Profesionales del CESAEGRO, ubicado en el valle de Cocula, Gro. Mediante el método genealógico o de pedigríes para plantas auto gamas con ligeras variantes. En la crusa que se hizo se utilizaron los siguientes progenitores el criollo Campeche y china negra, con la técnica del popote descrita para el algodón.

El resultado fue una F_1 se sembró en un lote masivo y se auto fecundo en 1999, la crusa que se obtuvo fue una F_2 y se estableció también en otro lote masivo en el 2000, donde se seleccionaron en base a la floración temprana, tamaño grande del cáliz con colores rojos intensos y oscuro un total de 27 plantas, que fueron sembradas en el 2001 en parcelas únicas de surco por planta, para el 2002 se evaluaron en bloques al azar con tres repeticiones, las mejores 12 líneas lo cual (5 de cáliz rojo intenso y 7 de cáliz rojo oscuro) más los dos progenitores y el criollo regional fueron sembrado el 12 de junio del 2003 en surcos separados a un metro y 40 cm, entre mata (2 plantas por mata) bajo un diseño experimental de bloques completos al azar con 4 repeticiones, las variables de rendimiento de cáliz seco se sometieron a un ANDEVA y una composición de medias de Tukey al 5% de probabilidad. (INIFAP, 2008).

Los avances alcanzados en el 2003, indican que el mas alto rendimiento de cáliz seco fue de 183 g/m² lo produjo la línea R-5 que fue estadísticamente igual a la de la línea R-10, M-5-1, R-12 y M-37-1 se ubicaron entre 147 y 124 g/m², superiores en mas de un 35% al ver producido por el criollo regional que fue de 80g/m².

El grupo de las líneas que tuvieron el mayor tamaño de cáliz seco dado por su peso individual, estuvo integrado por R-5, M-5-1, M-37-1, M-15 y R-10 que se ubico entre los 889 y 772 mg comparados con los 298mg de peso que tuvieron los cálices secos del criollo regional. En cuanto al inicio de la floración se encontró que las líneas M-37-1, R-10, M-15, M-39, R-5, R-12, junto con sus progenitores el evento ocurrió del 15 al 25 de septiembre, entre los 92 y 103 días, mas 30 días antes de la floración del criollo regional que sucedió el 25 de octubre, es decir 135 días después de la siembra. Estos resultados nos muestran a las líneas R-5, R-10, R-12, M-5-1, M-15 y M-37-1 como las mas prometedoras primero para evaluarse en la región jamaquera y posteriormente para liberarse como variedades. (INIFAP, 2008).

VARIEDADES CULTIVADAS

VARIEDAD TECOANAPA

En 1975 esta variedad se originó en la colecta de semillas de jamaica criolla, realizada en la localidad de Tecoanapa, en el estado de Guerrero, el método que se utilizó para su colecta fue de selección masiva. El ciclo vegetativo de esta variedad es tardío, que corresponde al periodo normal de lluvias y cosechándola en los últimos días del mes de diciembre y hasta la primera quincena de Enero, solo se produce en condiciones de temporal debido que es muy sensible al fotoperiodo. (Navarro, 2007).

Es de coloración más oscura que el material criollo, tanto en tallos como hojas y cálices, también presenta una gran uniformidad mas que otros materiales de la zona jamaquera, tiene una gran tolerancia similar que los criollos cultivados bajo condiciones normales, no resiste mucho a la enfermedad denominada comúnmente como pata “prieta” que es causada por un hongo *Phytophthora parasitica*. Con respecto a las propiedades organolépticas de calidad son similares o un poco mejores que el criollo de donde se originó, contiene mayores cantidades de taninos y antocianinas que las otras tres variedades registradas. (Navarro, 2007).

Los rendimientos de cáliz seco por hectárea varían de 400 a 450 kg. En condiciones de siembra asociadas con maíz y mayor de 750 kg. En siembra como cultivo único es decir solo, (CEJAMAICA, 2009) como lo podemos observar en la Figura 16.

Figura 16.- Cáliz de jamaica variedad Tecoanapa.



VARIEDAD COTZALTZIN

Esta variedad fue originada a partir de colectas seleccionadas del material colimeña, el cual es mas precoz que los demás, como el criollo Tecoanapa y que Rozaliz, esta variedad fue colectada en la localidad del ranchito Municipio de Ayutla de los Libre, Guerrero. Es de similar tolerancia que los criollos cultivados bajo condiciones normales, con respecto a la enfermedad denominada pata prieta la cual es causada por un hongo llamado *Phytophthora parasitica*, es mas resistente a la enfermedad.

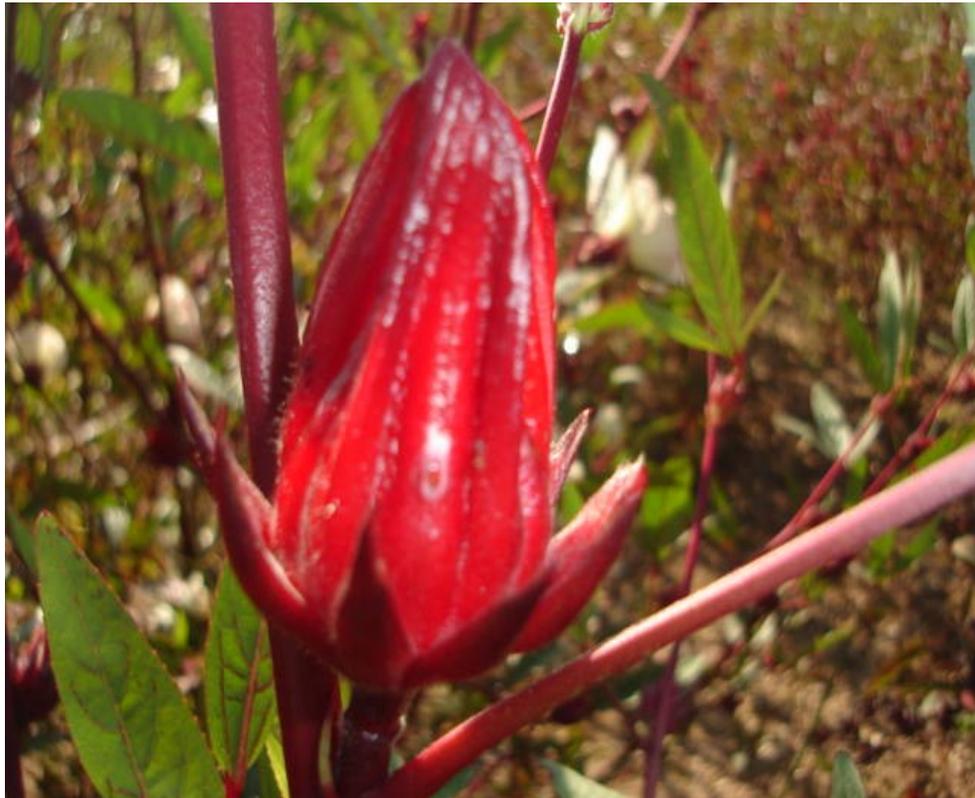
Las propiedades de contenido energético o de calidad es de un poco menos que la variedad Tecoanapa y que el criollo donde fue originario, también contiene cantidades menores de taninos y antocianinas. (Navarro, 2007).

El ciclo vegetativo de esta variedad es intermedio estableciéndose cuando inicia el periodo normal de lluvias, y podemos cosecharla en la última quincena del mes de noviembre y hasta los primeros días de diciembre. Solo se produce bajo condiciones de temporal por que es sensible al fotoperiodo, (INIFAP, 2008).

La coloración de tallos, hojas y cálices es más clara que la Colimeña y presenta mayor uniformidad que los materiales criollos y que la propia Colimeña, material donde se colecto, lo cual presenta mucha diversidad en coloración (claro, medio y oscuro). La planta en promedio es más pequeña que los materiales anteriores. (Navarro, 2007).

Los rendimientos de cáliz seco varían de 350 a 400 kg/ha, en condiciones de siembra en cultivo asociado con el maíz, y rinde mas de 600 kg/ha como cultivo solo, (CEJAMAICA, 2009) como podemos apreciar en la Figura 17.

Figura 17.- Cáliz de jamaica de la variedad Cotzaltzin.



VARIEDAD ALMA BLANCA.

Esta variedad fue originada a partir de una mutación del material denominado colimeña, en el ciclo del cultivo de primavera- verano, en 2000 se identificó en los lugares del municipio de Ayutla de los Libres Guerrero. (El Ranchito), esta variedad es la mas sensible a la enfermedad nombrada pata prieta, causada por el hongo *Phytophthora parasitica*, con respecto a las propiedades de organolépticas es de menor contenido, llaqué su color no le ayuda mucho, y es la que contiene menores cantidades de taninos y antocianinas de todas las variedades, es la que contiene mayor cantidad de calcio que las demás variedades. (Navarro, 2007).

Cuenta con un ciclo de vida precoz, pudiéndose establecer cuando inicia el periodo de lluvia y su cosecha normalmente es en la segunda quincena de noviembre a los primeros días de diciembre, esta variedad solo se cultiva en condiciones de temporal, (lo cual obedece que es sensible al bajo fotoperiodo), (Navarro, 2007).

La coloración de sus tallos, ramas y hojas son verde limón y los cálices son de color cremoso a blanquecinos, la planta presenta características más pequeñas que los otros materiales anteriores. (INIFAP, 2008).

Los rendimientos de cáliz seco varían de 390 a 450 kg/ha, en condiciones de siembras asociadas con el maíz, en cultivo solo tiene un rendimiento hasta de 750 kg/ha, (CEJAMAICA, 2009) como se aprecia en la Figura 18.

Figura 18.- Cáliz de jamaica la variedad Alma Blanca.



VARIEDAD ROSALIZ

Esta se originó mediante una mutación de la jamaica criolla, y también fue localizada en la localidad del Ranchito Municipio de Ayutla de los Libres, Gro. Durante el ciclo Primavera-Verano del año 2000, esta variedad es de ciclo mas largo que todas las variedades. (INIFAP, 2008).

Se siembra al inicio de la temporada de lluvias y la cosechan en la segunda quincena de enero.

Tiene una gran tolerancia más que los criollos cultivados bajo la misma condición de temporal, tolera la enfermedad pata prieta que es causada por un hongo llamado *Phytophthora parasitica*. Con respecto a las propiedades de organolépticas y de calidad, son similares a las demás variedades. Donde se originó esta variedad los suelos contienen menor cantidad de potasio, es por eso que esta variedad cuenta con menor cantidad de taninos y antocianinas que los criollos y que las otras variedades, pero también contiene mayor cantidad de sodio más que las otras. (INIFAP, 2008).

La coloración de sus tallos y ramas son de color rosa pálido, a veces de color verde al madurar la planta, las hojas son de color verde claro menos que la de la variedad Tecoanapa y Cotzaltzin y mayores que la de Alma Blanca, los cáliz son de color rosados en el lomo de los gajos y muy rara vez moteados.

Los rendimientos de cáliz seco por hectárea son de 480 a 500 kg/ha, en condiciones de cultivo asociado con el maíz y en cultivo solo rinde hasta 800 kg/ha todo esto va a depender del manejo que se le dé al cultivo. (CEJAMAICA, 2009) como lo podemos observar en la Figura 19.

Figura 19.- Coloración típica de cáliz de jamaica de la variedad Rozaliz.



PLAGAS Y ENFERMEDADES

ASPECTO FITOSANITARIO

PRINCIPALES PLAGAS

Dempser (2005), Sánchez *et al.*, (2002) Ochse *et al.*, (2004) y Williams y Chew (2000) coinciden en señalar que las especies de insectos que atacan a la jamaica son las mismas que las del jitomate. Dentro de las cuales que a continuación se dan a conocer las más importantes, así como también el daño que ocasiona y su control.

Gusano trozador *Agrotis sp.* (Lepidoptera: Noctuidae)

Es de hábito nocturno y que mide aproximadamente 2.5 cm. de largo por 3 a 5 cm de expansión alar: de color café grisáceo con pequeñas manchas irregulares. Los huevecillos son depositados de forma aislada en pequeños grupos en las plantitas, en las hierbas o en el suelo. Durante el día las larvas se encuentran enterradas y en la noche salen a la superficie para alimentarse trozando los tallos de su base. Esta plaga se presenta cuando las plantas son pequeñas. En seguida en la figura 20 se aprecia la larva y adulto de *Agrotis sp.*

Figura 20.- Larva y adulto de *Agrotis sp.*



Daños. En grandes superficies de campos de cultivos este daño se presenta por manchones, cuando se siembra en escala experimental han sido eliminados en dos días, las larvas son localizadas fácilmente durante el día, al remover la tierra alrededor de las plantas trozadas, es donde se encuentran estas larvas.

Control. Se recomienda una adecuada preparación del suelo con varios días de anticipación a la siembra, especialmente si hay malas hierbas y posteriormente aplicar varta o furadan de 1 a 1.5 lts por ha, en el último pase de rastra o bien 72 horas antes de la siembra.

Pulgón del algodón *Aphis gossypii* Glover (Homóptera Aphididae.)

En nuestro país también se le conoce como, mielecilla, goma, manteca, piojo, borceguí.

La coloración de esta especie es muy variable, ya que puede encontrarse de color verde amarillento, verde oscuro, amarillo, café y negruzco: los corniculos como las puntas de las patas y ojos son negros. En estado adulto miden 1.5mm de longitud, existen de forma ápteras y alados siendo estas últimas de

menor tamaño, se localizan en el en vez de las hojas tiernas las poblaciones que atacan al cultivo son hembras, las cual al llegar al estado adulto se reproducen en forma partenogénicas, siendo vivíparas, también se pueden reproducir en forma sexual, en estos casos depositan huevecillos invernantes de forma oval y de color negros brillantes, cada áfido hembra produce aproximadamente 85 ninfas, son adultos después de cuatro a diez días que es cuando empiezan a reproducirse, el adulto vive alrededor de un mes y el periodo de reproducción es de tres semanas. (Figura 21)

Figura 21.- Pulgón adulto de *Aphis gossypii*.



Daños. Estos los causan las ninfas y los adultos a alimentarse de la savia en el envés de las hojas, en las yemas terminales y en las ramitas tiernas; las hojas atacadas se arrugan y sus bordes se doblan hacia abajo. Además de causar daños directos también lo hacen en forma indirecta ya que su excremento, que esta formado por un líquido claro azucarado y pegajoso es el medio propicio para el desarrollo de enfermedades fungosas y virosas.

Control. Es recomendable efectuar espolvoraciones con parathion al 1 %o al 2% proporcionan un control adecuado o bien con aspersiones con sevin al 50%o espolvoraciones al 1% (Dempsey, 2005; Ochse *et al.*, 2004; Maya 2000; Sánchez, 2002).

**Barrenador del tallo *Apion subangulirostre* Wagner
(coleóptera: curculionide)**

El adulto es de forma oval, alargada, cilíndrica y robusta, de color negro ligeramente brillante, con una longitud de 2.2 a 3.0 mm, de ancho 1.1 a 1.2 mm, de cabeza más o menos esférica, prolongada en un pico que lleva en el extremo el aparato bucal por lo cual se les llama picudo; ojos ligeramente oblicuos vistos de perfil, negruzcos; las antenas pueden ser rectas, geniculadas, moniliforme o claviforme y tienen de diez a 12 segmentos; el protórax es redondeado lateralmente tan ancho o más que la cabeza; patas con el fémur frecuentemente dilatado el extremo y en ocasiones provisto por dientes ventrales; tarsos de cinco segmentos el cuerpo muy pequeño; los élitros son periformes que cubren el abdomen, pero a veces dejan descubierto el extremo; las alas son bien desarrolladas, no obstante, en algunos casos son rudimentarias incluso pueden flotar; las larvas son de coloración amarillas claro o blanco marfil, con cabeza de color café oscuro carecen de patas torácicas y abdominales. (Pierrad, 2005; Coronado Y Márquez, 2006). Como se muestra en la Figura 22.

Figura 22.- Larvas de expuestas de *Apion subangulirostre*.



Daños del gusano Barrenador del tallo son: los insectos ovopositan los huevecillos en la parte basal y marginal del limbo de las hojas, las larvas al introducirse en las nervaduras de las hojas descienden al pecíolo, para alcanzar el tallo, donde forman una agalla. En las plantas más desarrolladas, perforan una galería horizontal interna al ápice del pecíolo, los daños se traducen por un hundimiento del limbo seguido de su desecamiento y a veces la aparición de una cecidia en el pecíolo, la postura larval puede producirse también en los sépalos persistente de las cápsulas, las larvas prepara su alojamiento de ninfas en los tejidos minados, los adultos se alimentan del limbo dejando pequeñas perforaciones, que son los daños más causados en las plantas jóvenes una quebradura en la parte de la agalla.

Control. En el cultivo de la flor de jamaica, podemos realizar un arrancamientos de estas plantas afectadas, y así poco a poco ir permitiendo la eliminación de las plantas afectadas, o

bien también podemos aplicar folidol al 0.1 %, malathion 1000 EC. 2 Lt, por ha, Paration metílico 1.5 Lt, por ha. (Pierrad, 2005 Coronado y Márquez, 2006).

Mosquita blanca *Bemisia tabassi* **G. (homóptera; Aleyrodidae)**

Este insecto es una plaga muy importante, ataca a una gran variedad de cultivos entre los que se encuentran, como el algodón, jitomate, frijol, papa, tabaco, melón, sandía, etc.

Daños. Estos son causados por las larvas y los adultos, esto lo hacen cuando succionan la savia por el envés de las hojas; además producen una mielecilla, sobre la cual se desarrollan hongos que forman lo que se conocen como fumagina, entorpeciendo de esta manera las funciones fisiológicas de las hojas, los principales hongos que forman la fumagina pertenecen a los géneros *Capnodium sp*, *Triposporium sp*, *Meliola sp*, e *Irene sp*, en el cultivo de la jamaica este insecto trasmite un rotavirus. (Dempsey, 2005; Maya, 2000).

Control. Se recomienda sembrar temprano ya que esta plaga se presenta al final del cultivo, al suspenderse las lluvia por lo que los cultivos que son severamente atacados son los que se encuentran tiernos, también se recomienda aplicar los siguientes insecticidas a las dosis indicadas: tamaron 600 1 Lt por ha, folimat 1000 E 1 Lt, por ha. 1.5 Lt, por ha. Confidor 0.5 Lt, por ha, (Coronado; Márquez, 2006). (Figura 23)

Figura 23.- Adultos de mosquita blanca *Bemisia tabassi*.



Hormiga arriera *Atta mexicana* (Hymenoptera; Formicidae)

Esta plaga es la más importante que se reporta en la zona jamaiguera de nuestro país. En la figura 23 se aprecia la defoliación de Jamaica causada por esta plaga.

Figura 23.- Daños causados por hormiga arriera en el cultivo de jamaica.



Daños: Este insecto ataca solo en estado adulto, lo hace defoliando completamente la planta hasta terminar con ella, es de color negro rojizo,

Control. Se debe de realizar cuando aparezcan los primeros daños hay que hacer aplicaciones por donde pasen estas hormigas, haciendo polvo raciones de Foley al 15% o podemos aplicar también mirex 30 g, por hormiguero, sulfura mina (patrón) para un buen control aplicar de 40 a 60 g, por hormiguero, también se debe depositar por donde transitan estas hormigas. (SAGARPA, 2006; INIFAP, 2008).

PRINCIPALES ENFERMEDADES FUNGOSAS

Estas se clasifican en dos grupos; las que afectan las partes aéreas (ramas, hojas flores y frutos), y las que afectan las partes basales del tallo y las raíces. Dentro del primer grupo tenemos a los géneros *Phoma sabdariffae*, *Cercospora malvensis* y *Oídium* sp. Los dos primeros grupos causan manchas y perforaciones y el último una cenicilla. En el segundo grupo es el más numeroso y están los siguientes: *Rhizoctonia solani*, *Phythium perniciosum*, *Fusarium* sp, *Phymatotrichum onivorum*, *sclerotium rolfsii*, y *Phytophthora parasítica*, todos estos hongos causan pudrición en la base del tallo y raíz. (Westcott, citado por Hernández Y Dempsey, 2007). Como lo podemos apreciar en la figura 24.

Figura 24.- Planta de jamaica con síntomas de un hongo.



Pudrición del tallo (*Phytophthora parasitica*. L)

Síntomas y daños.

Esta enfermedad se caracteriza por presentar manchas amarillas húmedas.

Con una pudrición en el tallo, posteriormente adquiere un color negruzco, los tejidos del centro de las lesiones se desecan, se agrietan, el síntoma que presenta es un marchitamiento leve del follaje, más marcado.

Las primeras necrosis aparecen general mente en la parte inferior del tallo, seca del cuello, incluso de 5 a 15 cm por encima del suelo, produciendo una lesión negrosa chancrosa que pueden extenderse hasta un 1 m de altura. (Figura 25).

Figura 25.- Tallo de jamaica con síntomas de *Phytophthora parasitica*



Control. Se recomienda sembrar variedades de tallo rojo, evitar el mal drenaje del suelo, o bien aplicar aspersiones de maned o captan, también podemos aplicar Ridomil, a una dosis de 1 kg por ha. (Dempsey, 2005; García, 2002; Hernández; Dempsey 2007).

Ahogamiento, *Damping off* o secadera (*Rhizoctonia solani* K)

Síntomas y daños. Se observan al principio, fallas en la población de plantas en el suelo recién sembrado o un marchitamiento más rápido de plantas de brotes recientes, al extraer la semillas germinadas o plántulas marchitas se observa la pudrición de la semilla, de los embriones y del cuello de las plantas, formándose en estas un collar negro parduzco que estrangula la planta a una altura de 5cm. Sobre el nivel del suelo finalmente el hongo penetra al floema provocando la caída de las plantitas. Se considera dos tipos de ahogamiento uno llamado pre emergente, que es cuando la planta no llega a brotar y es precisamente el que ocasiona que las fallas en una siembra reciente. (Hernández; Dempsey 2007).

El otro tipo de ahogamiento es el pos emergente, en el que las plantitas recién salidas del suelo son afectadas, por que los suelos están mal preparados para la siembra, esto es cuando hay una mala nivelación del terreno es decir, un mal drenaje. (Hernández, 2007).

Control. Se recomienda tratar la semilla con agrosam 2 kg. por 100 kg. de semilla, también es recomendable el vapam 2 Lt/ha. Este se aplica en bandas o a lo largo del surco a una profundidad de 20 cm. Lo cual requiere de un equipo especial de inyección para ser aplicado, después de siete días se vuelve a cultivar el suelo para su ventilación, y se dejan pasar 14 días más para después ser sembrado. (Dempsey, 2005; García, 2002).

Pudrición de la raíz *Phythium perniciosum* Servino

Síntomas y daños. Esta enfermedad ataca comúnmente a los semilleros y plantas jóvenes, los primeros síntomas que se manifiestan es un marchitamiento, con una caída subsecuente y mueren, muestran una mancha en la base del tallo.

Control. Se recomienda el mismo tratamiento que se utiliza para el marchitamiento. (Dempsey, 2005; García, 2002.)

Collar de la raíz *Sclerotium rolfsii* Sacc

Daños y síntomas. El primer signo del ataque de este hongo es una formación de filamento blancos en la base del tallo, dispersándose en sentido radical, hay veces en la superficie del suelo, los síntomas es un marchitamiento de la planta y caída de hojas, asta que la planta muere definitivamente (García, 2002).

COSECHA

TIEMPO DE RECOLECCION DE FLOR.

La planta se cultiva para el aprovechamiento de sus cálices carnosos, en donde radica su valor comercial. Para la cosecha es necesario tomar como un indicador la abertura de la cápsula, lo cual se da de 5 a 6 meses después de la siembra, ya que en este tiempo las brácteas y cálices han alcanzado su tamaño óptimo y madurez fisiológica deseada. Los signos que presentan los cálices carnosos para ser cosechados, es su color rosado intenso. En tal sentido la cosecha se realiza en varias fases, según el desarrollo que presenten. (CEJAMIACA, 2009).

La época de la cosecha de la jamaica se reconoce cuando al mover la planta suenan las semillas como cascabel en la cápsula y además cuando ya están tirando las hojas en un 75 a 80%. (INIFAP, 2008).

Los materiales de jamaica china roja y china negra pueden cosecharse a mediados a últimos días del mes de noviembre y están considerados como de ciclo precoz; mientras que la jamaica colimeña esta lista para cosecharse de los últimos días de noviembre hasta mediados de diciembre, este material se considera de ciclo intermedio; la jamaica criolla se cosecha desde mediados de diciembre hasta los primeros días del mes de enero, este material esta considerado de ciclo tardío. En la jamaica se han obtenido rendimiento de 70% mayores que los tradicionales, los productores que cultivan bajo sistema asociado, esta actividad se realiza de manera manual o mecánica, (INIFAP, 2008).

METODOS DE COSECHA

Tradicional

La cosecha se hace en canastos, bolsa y en arpillas sobre la planta, cortando los cálices necesarios que se vayan a cosechar por día, es decir si se corta demás estos cálices se deshidratan y ya no serían aptos para la cosecha de otro día, dejando el fruto o cápsula para posteriormente cosechar las semillas, este método requiere de mucho tiempo y mano de obra. (CEJAMAICA, 2009).

Corte de la Planta: En el momento de la maduración de los primeros cálices y cápsulas se corta la planta de medio tallo, apilándolas en lugares claves en donde se llevará a cabo la recolección, lo cual se puede hacer de tres formas: (INIFAP, 2008; Navarro, 2007).

Despique: Es un proceso mediante el cual se separa la flor del cáliz, este proceso se efectúa pasando las ramas por una estaca manual o por una maquinaria (despicadora de jamaica). (INIFAP, 2008).

COSECHA MANUAL

Estaca manual: Consiste en un trabajo rústico que es nada más que un trozo de madera cortado a una altura de 1.0 a 1.5 m. con un par de navajas ancho de metal en la punta de 15 cm. de largo y 3 cm, de ancho y este opera de la siguiente forma, se pasa la rama por lo ancho metálico y jalando la rama, es cuando la flor se desprende del fruto separándose la semilla y la cascarilla finalmente obtenemos la flor de jamaica. (CEJAMAICA, 2009) como lo podemos observar en la figura 26.

Figura 26.- Cosecha de cáliz de jamaica por el método de estaca.



Despique con uñero: Este método consiste en darle una mejor calidad a la flor de jamaica en el mercado, esto es de acuerdo a su pureza que lleva la flor en cuanto residuos de la misma planta, como basura, semilla, hojas etc. Este método consiste en una pequeña lámina o navajas pequeñas de acero que se hace al molde del dedo índice, una vez estando el molde se usa dándole vuelta a la flor para que se desprenda de la cápsula y las semillas, esto se realiza flor por flor. (CEJAMAICA, 2009) como se aprecia en la Figura 27.

Figura 27.- Cosecha de cáliz de jamaica por el método de uñero.



Cosecha mecanizada

Esta actividad se lleva a cabo mediante una máquina despicadora de flor de jamaica y opera mediante dos rodillos que es donde se le ponen las ramas del cultivo y la máquina las absorbe, separando la flor de las cápsulas y hoja, finalmente se coloca una bolsa para coleccionar la flor y se lleva adonde va a ser deshidratada, se dice que este producto no es de buena calidad por que la flor cosechada sale un poco desecha y con residuos de de la misma planta. (INIFAP, 2008) como se observa en la Figura 28.

Figura 28.- Cosecha de cáliz por el método mecanizado.



POST-COSECHA (SECADO)

Después del despique la flor de jamaica se pone a secar, en los patios este proceso de secado dura tres días, el cual se hace exponiéndola al sol durante el día y metiéndola por la noche para esto se requieren pisos de concreto o mallas ecológicas para evitar que la flor se contamine mas con el polvo, basura y excrementos de animales. Durante este proceso de post-cosecha es donde hay una conversión de peso. Es decir de 10 kilogramos verdes se obtiene 1 kilogramo seca, en conclusión se obtiene una producción promedio de 200 a 300 kilogramos de flor seca por hectárea. (Fundación Produce de Guerrero, 2007; INIFAP, 2008) en la figura 29 se puede observar el proceso de secado.

Figura 29.- Proceso de secado de cáliz de jamaica por radiación solar.



RECOLECCION DE SEMILLAS

Se colectan las ramas al momento de ser cosechadas, se depositan en una lona de rafia o en bolsas de plástico, después de ser depositadas se deja pasar un lapso de 15 días, para que posteriormente se puedan colectar las semillas, que serán utilizadas para el próximo ciclo vegetativo. (INIFAP, 2008) observar figura 30.

Figura 30.- Proceso de colecta de semilla de jamaica.



ALMACENAMIENTO

INIFAP (2008), reporta que en la obtención de cálices durante el proceso de secado, la conversión del peso de cada 10 kg de flor fresca se obtienen 1 kg de flor seca. Una vez alcanzando el grado de humedad requerido que es de 5% al 10% para embasar la flor de jamaica, se almacena en costales de 20 kg, y así se puede conservar por varios meses, quedando lista para su comercialización.

La misma institución señala que, la mayor parte de los productores comparte un volumen importante de su producción antes de la cosecha, o tienen que venderlo inmediatamente después del corte y despique, por lo que se enfrentan al problema de almacenamiento para esperar mejor precio, solo unos cuantos productores tienen la posibilidad económica de conservar su flor de Jamaica asta que alcance un mejor precio. Este limitado sector de productores medios se enfrenta al problema de falta de bodegas con ventilación para almacenamiento y de un sistema de manejo adecuado para la conservación del producto. Al no contar con esta infraestructura indispensable, las mermas de su producción oscilan entre 10 y el 20 % del total almacenado, (INIFAP, 2008). Como se muestra en la Figura 31.

Figura 31.- Bodega de almacenamiento de cáliz de jamaica deshidratada.



SAGARPA (2006), Asienta que el contenido de humedad de la flor (cálices) seca es muy importante, ya que influye en el tiempo que puede mantenerse almacenada, y en la cantidad de color y sabor que se puede extraer de ella, los cálices con un alto grado de humedad se descomponen fácilmente y cuando están demasiado secos tienen menor cantidad de sustancias colorantes y saborizantes, ya que esto implica que estuvieron demasiado tiempo expuesto a la luz y calor del sol. Se recomienda un contenido de humedad del 10 % este dato se ha obtenido a base a la experiencia del personal del campo y productores. En condiciones adecuadas la flor de Jamaica puede almacenarse en un lugar seco y fresco, en caso de que el lugar sea muy caliente la flor de jamaica deberá moverse periódicamente.

CORMECIALIZACION

Regional y nacional.

EL CEJAMAICA (2007), señala que los productores jamaigueros del Estado de Guerrero, pueden vender sistemáticamente la flor a precios inferiores al costo real de producción, porque pueden reponer la fuerza de trabajo invertido en este cultivo, a costos muy inferiores al salario mínimo, por la vía de auto producir la parte fundamental de su subsistencia que consiste en la dotación anual de maíz. La Jamaica no subsidia la producción maicera, es lo inverso, el plus trabajo contenido en la producción de maíz se transfiere a la Jamaica y a través de esta a los compradores monopólicos.

La misma institución aporta que, el mercado de la Jamaica, que está en un proceso de acaparamiento y comercialización, se da no solo durante la época de la cosecha si no todo el año y en íntima relación con el mercado de dinero controlado, por los usureros y al que acuden los productores para el financiamiento. La producción de Jamaica sale de la región a través de una red de compradores locales y regionales que encuentran su principal mercado en los grandes centros de abastos de las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey.

De acuerdo con la (SAGARPA, 2006), los comerciantes de la Jamaica trabajan bajo los siguientes niveles:

- a) Comerciantes en el lugar de producción, se dedican a recolectar la flor de Jamaica directamente de los productores,

a otros recolectores, por lo general trabaja a comisión para otros comerciantes que la venden a industrializadores.

- b) Empacadores.- Estos compran la flor de jamaica en gran escala a los recolectores, la embolsan y posteriormente la venden a cadenas de autoservicio.
- c) Mayoristas.- Compran la jamaica a gran escala, generalmente a comisionistas, estos la venden a pequeños industrializadores (jugos y concentrados Sand's y Chac-Mool, S.A).
- d) Detallistas.- En la mayoría de los casos compran la flor de jamaica al mayoreo y la venden directamente al público en los mercados de las ciudades.

Cabe señalar que existen diversos canales de comercialización, lo cual nos muestra que los productores de de flor jamaica venden su producto atreves de tres canales de comercialización.

El primero: Este es directamente al industrializador.

El segundo: El productor le vende directamente al intermediario.

El tercero: El productor vende directamente a los mercados de la merced y centrales de abasto.

El intermediario también canaliza su mercancía de tres formas distintas.

La primera: es a través del industrializador.

La segunda: es mediante el mercado de la merced y central de abasto.

La tercera: es con los empacadores.

Internacional

Nuestro país ha exportado la flor de jamaica desde 1980 (SAGARPA, 2006). Los países importadores que destacan son: Estados Unidos de Norte América y Alemania, el primero ha sido el único que durante 27 años consecutivos a importado de México este producto, solo que en pequeñas cantidades, mientras que Alemania, solo a hecho cuatro años no seguidos durante el mismo período aunque sus cantidades, en dos ocasiones han sido superiores a la de los Estados unidos de Norte América y su importación ha sido tal que durante 12 años sus importaciones a representado el 88% del volumen total. Este país es el que ha influido principalmente en la exportación de la flor de jamaica.

- a) Alemania, importo mas del 90% de flor de jamaica de los países Africanos, principalmente de Sudan y cuando la cosecha no es suficiente o se ha tenido problema para una buena producción de flor de jamaica. México, es el país que les vende, por lo que se dice que nuestro país ha funcionado únicamente como proveedor sustituto.
- b) Estados Unidos de Norte América, sus principales proveedores de flor de jamaica son México, China y Japón, donde las importaciones de nuestro país representan el 90% del total de sus importaciones, siendo la principal área de consumo Los Ángeles California.

INDUSTRIALIZACION

La información que a continuación se presenta fue extraída de un estudio de viabilidad Técnico, Económico, Financiero de una planta industrializadora de flor de jamaica en la costa chica del Estado de Guerrero realizado por el CONSEJO ESTATAL DE LA JAMAICA (CEJAMAICA 2009).

De los cálices de la flor de jamaica, se pueden elaborar los siguientes productos:

Extracto de jamaica diluido (6%). Este se obtiene al poner en contacto los cálices de jamaica con el agua, para extraer los materiales que imparten el sabor (ácidos, azúcares, sustancias aromáticas y el color producido por antocianinas).

La extracción puede llevarse a cabo por inmersión o percolación siendo este el más eficiente y económico.

El percolador puede ser de forma cilíndrica, poco antes del fondo se encuentra una placa de acero perforada, que puede removerse fácilmente, sobre esta placa se coloca la flor de jamaica, colocando otra placa de acero perforada para evitar que se expanda hacia la superficie, se vierte el agua entonces se mantiene a nivel sobre la flor de jamaica para que penetre a las células y la suavice disolviendo las sustancias, saborizantes y colorantes. La percolación consiste en reflejar el agua (utilizando para ello una bomba) hasta alcanzar la concentración de sólidos deseada. El agua se calienta a 60 °C, mediante una chaqueta de vapor de esta manera se calienta el agua y no la flor de jamaica, al final se drena el percolador para

separar el extracto de la flor. (CEJAMAICA, 2009) en la Figura 32 se muestra un valor agregado del producto.

Figura 32.- Presentaciones de comercialización de cáliz de jamaica



Extracto de flor de jamaica (concentrado)

Se obtiene a partir del extracto diluido en agua a bajas temperaturas mediante un evaporador vacío. Es muy importante que la concentración del producto sea a baja temperatura para evitar la degradación de las sustancias colorantes y pérdidas de sustancias volátiles que constituye el vapor.

Las especificaciones del proceso temperatura presión del vacío, el tiempo de duración de la evaporación, etc. Dependen del evaporador que se elija y de las características del producto que se quiera obtener, tales como contenidos de sólidos o grados de concentración. (CEJAMAICA, 2009) como se observa en la Figura 33.

Figura 33.- Presentación final del concentrado de cáliz de jamaica.



Jarabe de flor de jamaica:

El jarabe se obtiene mezclando el extracto de jamaica, azúcar, ácido cítrico o tartárico y agua para alcanzar la concentración deseada. Es conveniente hacer primero un jarabe de azúcar y posteriormente adicionar el ácido y el extracto. (CEJAMAICA, 2009) como se aprecia en la Figura 34.

Figura 34.- Presentación del envasado de jarabe de jamaica.



En el Cuadro 2, se presenta las proporciones para la elaboración de jarabe de caliz de jamaica.

Cuadro.- 2 Proporciones para elaboración de jarabe de flor de jamaica.

Extracto de Jamaica (6% solido)	400.0cc
Azúcar	598.2 g.
Acido cítrico	3.6 g.
Benzoato de sodio	1.0 g.
Agua	1,000.0cc.

El rendimiento es de 1:6 es decir con un litro de concentrado preparamos 6 litro de agua de Jamaica al 10% de sólidos. (CEJAMAICA, 2009).

Jalea de jamaica:

Puede obtenerse a partir de la flor de jamaica fresca o seca, o bien, a partir del extracto de Jamaica, adicionándole azúcar y concentrado por ebullición a no menos de 65% de sólidos solubles.

La formación de jalea depende de la combinación de pectina azúcar y acido una jalea debe contener por lo menos un 45 partes por peso de jugo de fruta, para cada 55 partes por peso de azúcar y se puede adicionar colorante, saborizantes, acido y pectina si fuera necesario. (CEJAMAICA, 2009)

La obtención de la jalea involucra la ebullición de la flor para extraer la pectina y obtener el máximo rendimiento de jugo, si contiene las sustancias que imparten el sabor y color característico. El jugo de la flor es extraído en seguida por colado o prensado. La torta del prensado puede ser extraída por segunda vez; (CEJAMAICA, 2009).

La acidez del pH, el contenido de la pectina y el porcentaje de sólidos solubles del jugo o extractos son determinados por análisis. Las diferencias de pectina puede ser remediadas por su adición, generalmente la pectina en polvo se mezcla con diez veces de su volumen de azúcar seca y se agrega el extracto de jamaica, el azúcar debe ser agregada ya sea sólida o como jarabe, el extracto es agitado y calentado durante la adición de la azúcar, la ebullición prolongada provoca la hidrólisis de la pectina, la volatilización del ácido y pérdidas en color y sabor. La concentración al vacío produce una jalea mucho mejor que la que se obtiene concentrando a presión atmosférica. (CEJAMAICA, 2009) observar Figura 35.

Figura 35.- Presentación de jalea de jamaica envasado al vacío.



Jamaica en polvo

Se obtiene a partir del extracto de Jamaica diluido o concentrado utilizando el método de secado por aspersión, que consiste en dispersar la solución o suspensión que se va a secar en una corriente de aire caliente, en forma de rocío de gotas muy finas. En esa corriente se evapora rápidamente la humedad de las gotas y se obtienen partículas residuales de sólido seco, que se separan de la corriente gaseosa. (CEJAMAICA, 2009).

Para obtener el polvo es necesario agregar al extracto un encapsulante que pueden ser malto dextrinas (sólidos de almidón de maíz hidrolizados de 10-13 DE), y que tiene como función reducir las pequeñas particular de sólidos o pequeñas gotas de líquidos, protegiendo al producto de la exposición al calor y elevar el contenido de sólidos facilitando el proceso de secado, ya que la solución o suspensión que se alimentan a este tipo de secadores debe tener de 30-60% de sólidos para tener una eficiencia adecuada del proceso. (CEJAMAICA, 2009)

La fuerza de concentración de este producto es inversa mente proporcional a la cantidad de encápsulante que se adiciona al extracto para secarlo. Figura 36.

Figura 36.- Presentación en polvo de cáliz de jamaica.



jamaica en polvo con azúcar

Se obtiene mezclando el polvo de jamaica con azúcar, utilizando el método de aglomerado, que consiste en mezclar el polvo y el azúcar, y humedecerlo ligeramente mediante una corriente de aire húmedo o vapor, de tal manera que la proteínas de polvo que son mucho mas finas, se adhieran a las partículas mas gruesas del azúcar, una vez que se a logrado esto, se somete a una corriente de aire caliente para secarlo, este proceso puede llevarse a cabo en una secadora. (CEJAMAICA, 2009) como se observa en la Figura 37.

Figura 37.- Producto derivado del cáliz de jamaica.



Colorama de jamaica en polvo

En la actualidad los colorantes naturales tienen una gran importancia sobre todo en los países Europeos, donde se han prohibido el uso de varios colorantes sintéticos, de los productos cuyos procesos se analizaron anterior mente, solo se encuentra en el mercado. El extracto de jamaica concentrado, el jarabe de jamaica, jamaica en polvo con azúcar “Tang”. La jalea es susceptible de ser comercializada, aunque se encuentra a nivel experimento, (hay quien lo hacen en forma casera) y por último los demás productos son materias primas o productos intermedio para la elaboración de los productos finales. (CEJAMAICA, 2009).

El colorante de la jamaica (Antocianinas) en polvo puede obtenerse por el método de secado por aspersión, que se utiliza para obtener la jamaica en polvo, solo que en este caso se recomienda: a partir del extracto de concentrado de jamaica, adicionar una cantidad menor de capsulante para obtener un producto mas concentrado, y extremar las precauciones durante el proceso para no sobre calentar el producto y evitar su degradación. (CEJAMAICA, 2009).

Algunos estudios en Europa revelan que el colorante de jamaica puede sustituir al rojo numero dos en algunos productos, como refrescos, gelatinas, jaleas, pero aun queda todavía mucho por investigar con respecto a la purificación, estabilidad y compatibilidad del colorante. (CEJAMAICA, 2009). Como se muestra en la Figura 38.

Figura 38.- Presentación comercia en polvo de cáliz de jamaica.



a) Be- light H2O

El agua ayuda a nuestro cuerpo en el proceso digestivo, aprovechando los nutrientes aportados por los alimentos que consumimos, eliminando los residuos tóxicos, los que nos permite a mantener peso corporal y a reducir el riesgo de deshidratación. (CEJAMAICA, 2009) como se muestra en el cuadro 2 y en la Figura 39.

Cuadro 3.- Proporción nutrimental del cáliz de jamaica.

Porción por envase	7.5g.
Tamaño por porción	200ml.
Sodio	13.33g.
Proteínas	0.00g.
Grasas	0.00g
Carbohidratos totales	0.00g.
Azúcares	0.00g.

Figura 39.- Presentación de bebidas a base de cáliz de jamaica



VALOR NUTRICIONAL O MEDICINAL

Las propiedades de la planta de jamaica se han estudiado a nivel laboratorio, y se a encontrado que tanto como la flor de jamaica y la misma planta son de usos medicinales, se dice que disminuye los niveles de colesterol y triglicéridos en la sangre, sirve también como diurético, astringente, digestivo, emoliente, sedativo, se usa en abscesos, reduce la presión arterial, pulveriza cálculos del riñón, también sirve como forraje para el ganado, y como abono orgánico en plantas, reduce la presión sanguínea, contrarresta la mala digestión, la gastritis y la colitis, previene el cáncer del colon, antiinflamatorio de encías, sirve también como ensalada, alimento para aves (la semilla), para la extracción de aceites (la semilla). (CEJAMAICA, 2009) como se puede apreciar en la figura 40.

Figura 40.- Presentación de capsulas a base cáliz de jamaica.



AMINOACIDOS CONTENIDOS EN LOS CALICES

Cuadro 4.- Valor nutricional, con una porción de 100grs. De cálices de jamaica secos.

Humedad	9.2g	Arginina	3.6g.
Proteína	1.145g.	Cisteína	1.3g.
Grasas	2.61g.	Histidina	1.5g.
Fibras	12.0g.	Isoleucina	3.0g.
Cenizas	6.90g.	Leucina	5.0g.
Calcio	1.263mg.	Lisina	3.9g.
Fosforo	273.2mg.	Metionina	1.0g.
Hierro	8.98mg	Fenilalanina	3.2g.
Tiamina	0.117mg	Treonina	3.0g.
Riboflavina	0.277mg.	Triptófano	0.0g.
Niacina	3.765mg.	Tirosina	2.2g.
Acido Ascórbico	6.7mg.	Valina	3.8g.
		Acido Aspartico	16.3g.
		Acido Glutámico	7.2g.
		Alanina	3.7g.
		Glisina	3.8g.
		Prolina	5.6g.
		Serina	3.5g.

BIBLIOGRAFÍA

- ACERCA, 2002. Estudios sobre el cultivo de flor de jamaica.
Ed. Trillas, Pág. 10 -23**
- Consejo Estatal de la Jamaica, 2009. (CEJAMAICA)
Industrialización de la flor de Jamaica en la zona de la
costa chica Pág. 10-40 Ed. Trillas.**
- Consejo Estatal de la Jamaica, 2007. (CEJAMAICA) Morfología
del cultivo de flor de Jamaica, folletos y crípticos.**
- Coronado y Márquez, 2006. Introducción a la entomología,
morfología y taxónoma de los insectos 3 reimpresión
ed. Limusa pág. 168.**
- Cortez, 2002. Introducción ala botánica tropical. Ed. Limusa
Pág. 70-73**
- Dempsey, 2005. University of Florida book the University
presses. Plagas y enfermedades de cultivos tropicales.
Ed. Limusa Pág. 37- 41.**
- Fundación Produce del estado de Guerrero, 2007.
Mejoramiento genético en flor de jamaica.**
- García, 2002. Patología vegetal practica 7ª reimpresión Ed.
Limusa México, Pág. 156-207.**

Hernández y Dempsey, 2007. Identificación del agente causal de la pata prieta de la jamaica y pruebas de fungicidas para su control Chapingo, México.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Pecuarias, (INIFAP) 2008. Selección natural en el cultivo de la flor de Jamaica en el estado de Guerrero. Ed. Trillas Pág. 5-35 investigador: Dr. Aristeo Barrios Ayala.

Instituto de Estudios para el desarrollo rural del estado de Guerrero, 2001. Cultivo de flor de Jamaica en Guerrero.

Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2001). Manual de Rendimientos de Cultivos Tropicales, Ed. Trillas, Pág. 12-16.

Maya, 2000. Entomología Económica 1ª parte, principales plagas de los cultivos, departamento de parasitología agrícola (Chapingo México) Pág. 150-180

Navarro, 2007. Dosis de fertilización en cultivos intercalados maíz-jamaica en la costa chica del estado de Guerrero. Ed. Trillas, pág. 10-38.

Ochse, JJ Soule, Sr. M.J Dijkmen, Wehlbur; 2004. Mejoramiento genético de plantas tropicales tomo 11 Ed. Trillas pág. 1240-1250

- Pierrad, 2005. Aprovechamiento del cultivo de la jamaica. Dirección general de extensión agrícola Chapingo México Pág. 10-25**
- SAGARPA, 2000. Manual de flor de jamaica en la costa de Guerrero. Ed. Santillana, Pág. 12- 16**
- SAGARPA, 2004. Manual de prácticas culturales del cultivo de flor de jamaica en el Estado de Guerrero. Ed. Santillana, Pág. 23- 31**
- SAGARPA, 2006. Manual de flor de jamaica segunda impresión. Ed. Santillana, Pág. 17-21**
- Samuel B. Jones Jr. Sistemática vegetal, segunda edición. Ed. Mc Grow Hill. Pág. 500-501**
- Sánchez, P.A, Singh, H.B, Shafie, S.A; 2002. Cultivo de fibras manuales para la educación agropecuaria, sep. Ed. Trillas, pág. 40-53**
- Williams; Chew, 2000. Agricultura tropical de *Hibiscus sabdariffa* pág. 40-44 (cesaegro)**

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.