



ISPJAE

INGENIERO DE PROCESOS AGROINDUSTRIALES

Proyecto de Grado

Titulo: Desarrollar el Proceso Agroindustrial de la Guayaba. (*Psidium Guajaba L.*), en La Cejita.

Autora: Delmis Castro Quintana

Tutor: Ing. Darbis M. Leyva Leyva.

Dr. En Ciencias Agrícolas.

PENSAMIENTO

“La Batalla Económica Constituye hoy, más que nunca, la Tarea principal y el Centro del Trabajo Ideológico de los Cuadros, porque de ella depende la Sostenibilidad y Preservación de nuestro Sistema Social”

Raúl Castro Ruz, Discurso de la Clausura del XI
Congreso de la UJC

DEDICATORIA

A nuestros hijos, con el único afán que vean en el conocimiento el camino largo; pero emocionante de la satisfacción profesional, intelectual y social.

A toda nuestra familia que de una forma u otra han estado presente en cada paso que hemos dado y así podamos realizar el trabajo de Diploma.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas que de una forma u otra cooperaron conmigo para la realización de este trabajo de Diploma.

A mi tutor, Ing. Darbis M. Leyva Leyva. Dr. En Ciencias Agrícolas, un agradecimiento especial por sus conocimientos y sus valores humanos.

A mis padres, que con tanto amor me educaron y formaron.

A mi hijo, que es mi mayor tesoro.

A mi esposo, por la gran ayuda y apoyo que siempre me ha dado.

Y a toda mi familia que de una u otra forma me han ayudado en el desarrollo de este trabajo de Diploma.

RESUMEN

El presente trabajo se desarrollo en la localidad de La Cejita, de La Palma perteneciente a la CPA Pablo Humberto Suárez Fernández, del Municipio Rafael Freyre, Provincia Holguín. El cual se desarrollo con el objetivo de encontrar respuesta a los problemas de producción para el desarrollo del proceso Agroindustrial de la Guayaba; y estar dentro del Proyecto de Frutales de la localidad, es un fruto de gran peso económico con alta demanda para la producción de plantas, para ello se utilizo el método de Enraizamiento de Esquejes, en la localidad existen potencialidades para la siembra de plantas de Guayaba Enana Rosada con el objetivo de lograr un proceso agroindustrial de la Guayaba, quedando así los resultados principalmente en la asimilación de la tecnología de producción de plantas de Guayaba en la Localidad. Resulta recomendable que en el Municipio se amplie la producción de Guayaba para tratar de cubrir la demanda del fruto en la Provincia y no tener que importar productos de este frutal desde otras provincias.

SUMMARY

This work took place in the town of La Cejita, La Palma belongs to the CPA Paul Humberto Suárez Fernández, the municipality Rafael Freyre, Holguin Province. Which was developed in order to find answers to problems in production process development Agroindustrial Guava, and be within the Fruit Tree Project of the town, is a fruit of great economic importance in high demand for the production of plants, this will use the method of Rooting Cuttings in the town there are potentials for the planting of Dwarf Pink Guava in order to achieve an agro-industrial process of guava and are thus mainly results in the assimilation of technology plant production of guava in the City. It is recommended that the municipality is enlarged Guava production to try to meet the demand of the fruit in the province and not have to import products from this fruit from other provinces.

INDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
	Problema, objetivo General, Hipótesis, Objetivos Específicos	2
2	DESARROLLO	3-16
2.2	Materiales y Métodos	17- 18
2.3	Resultados y Discusión	19
2.4	Valoración Económica	20
3	CONCLUSIONES	21
4	RECOMENDACIONES	22
5	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23- 26

INTRODUCCIÓN

La Guayaba, *Psidium guajava* L. pertenece al *Psidium*, Familia *Myrtaceae* del Orden *Myrtales*. Es originaria de la América Tropical Continental, puede encontrarse en forma silvestre y cultivada en todas las regiones tropicales de Centroamérica, América del Sur, Parte de México y otras regiones del Mundo. Se Cultiva de forma comercial en la India, Sudáfrica, Pakistán, Estados Unidos, Australia, Filipinas, Venezuela, Brasil, Mexico, Cuba, Egipto entre otros Países.

Es una de las frutas tropicales más valiosas y apreciadas, por ser una fuente natural de vitaminas y minerales. Se destaca por su alto contenido en ácido ascórbico (VITAMINA C), que en ocasiones sobrepasa los 400 mg por 100 gr de Pulpa; además es rica en Carbohidratos, Fosforo y Calcio.

Su empleo es múltiple, en la dieta humana puede ser incorporada como fruta fresca y consumirse verde, pintona o madura. A la industria le es fácil seleccionar los tipos y calidades especializadas que necesite para elaborar Jaleas, Casco, Mermelada, y Jugos atendiendo a su forma Color, Sabor, Tamaño, etc. La Guayaba se cultiva bajo condiciones bien tecnificadas en algunos países como ya se ha mencionado, se han seleccionado cultivares superiores por sus rendimientos, resistencia a insectos, enfermedades y porte pequeño del árbol, además de otras características deseables.

En Cuba la Guayaba es un importante cultivo frutícola, dedicándosele a partir del Triunfo de la Revolución grandes extensiones de tierra, con el objetivo de cubrir la demanda de la Industria, el turismo y consumo fresco de la población. Con el propósito de diversificar la producción de frutales en la Provincia de Holguín y en particular dentro del Municipio Rafael Freyre, en la CCS Pablo H Suárez, dentro de este municipio, se ha procedido a la introducción de la variedad de la guayaba Enana Rosada con el propósito de contribuir a la producción de frutas para los diferentes destinos ya indicados. Además se ha estado produciendo material de propagación de alta calidad y se asimila las novedosas tecnologías de Producción de Plantas de guayaba y de otros frutales, por el método de Enraizamiento de Esquejes, lo que permite acelerar la obtención de las referidas frutas en menos del 50% del tiempo empleado, cuando se utiliza la injertación.

Para la realización del proceso agroindustrial de la Guayaba que se lleva a cabo en dicha localidad fue necesario el análisis de nuestro **Problema Científico** Como encontrar respuestas a los problemas de producción de material de propagación , con alta calidad y la asimilación de la tecnología en la producción de Guayaba en la Cejita.

El **Objetivo General** de esta investigación es: Dejar establecido el proceso agroindustrial de al guayaba con posibilidades de ser aplicado en La Cejita.

Se define como **Hipótesis**: En el trabajo ha desarrollar en la cejita se quiere comprobar la factibilidad de producir plantas de Guayaba Enana Rosada y Frutas de la referida variedad.

Objetivo Específicos

1- Asimilar la tecnología de producción de posturas, "Producción de plantas por enraizamiento de esquejes.

2-Contar con material de propagación de alta calidad de la Guayaba para la localidad, el Municipio y la Provincia.

3-Dominar la tecnología integral del cultivo de la Guayaba para impulsar su desarrollo.

4- Iniciar el desarrollo de áreas de producción para disponer de frutas con calidad suficiente para la industria, para el consumo fresco y para el turismo.

DESARROLLO

Descripción botánica del cultivo.

Clasificación de la guayaba:

Orden: Myrtales

Familia: Myrtaceae

Genero: Psidium

Especie: Psidium guajava (L)

Características de Generales de la Guayaba.

La Guayaba Psidium guajava es una planta muy apreciada en todo el mundo por su agradable sabor y valor alimenticio. Es oriunda de América Tropical con su centro de origen entre México y Perú. En Cuba ya existía la guayaba cuando el descubrimiento de América por los Españoles. Su desarrollo se inicia a partir de los trabajos de mejora con la introducción de algunos cultivares a principio de la década del 50 y en 1958. Después del triunfo de la Revolución el cultivo se ha ido aumentando sistemáticamente, usando los cultivares introducidos y otros de reciente incorporación procedentes de la antigua estación experimental de Santiago de la Vegas.

La producción en Cuba en el año 1991 fue de 3 5000 Ton y las principales provincias donde existe actualmente aparecen reflejas en una tabla. (Ver anexo 1).

Es un árbol de porte bajo y con mucho follaje en ocasiones alcanza desde 2 hasta 9 metros de altura, adquiriendo su tronco hasta 30 centímetros de diámetro.

CARACTERÍSTICAS BOTANICAS

El Tallo: Puede alcanzar entre 2 y 9 metros de altura, con un diámetro de hasta 30 cm., como tendencia a ramificarse profusamente, aún desde brotes radicales. Su consistencia es dura y leñosa.

Las Hojas: Presentan pecíolos cortos, son coriáceas, oblongas, elípticas y dispuestas en pares alternos a lo largo de las ramas. El tamaño es de 7,5 y 15 cm., en algunos casos presentan una fina pubescencia. La nervadura se distingue fácilmente y es mucho más pronunciada en el envés tienen un aroma característico al ser estrujado.

La Raíz: Presentan buen desarrollo y ramificación, con poder de penetración, motivando que las plantas se desarrollen bien en la mayoría de los tipos de

suelos. Aparentemente las raíces del guayabo tienen un mercado efecto alelopático, es decir, enhiben el desarrollo de malezas debajo del árbol.

Las Flores: Son blancas, grandes, pueden aparecer solitarias o formando grupos variables (dos o tres) en el extremo de cada yema floral o bridilla. La floración puede mantenerse durante todo el año en dependencia del manejo del cultivo y si las condiciones ambientales la favorecen.

El Fruto: Es una baya que se desarrolla a partir de un ovario compuesto de forma variada. Pueden ser redondeados, oblongos y piriformes y a pesar hasta 400 g. La piel puede ser lis y cérea, el color de la pulpa puede ser blanco, amarillo, rosado o rojo con olor característico y textura variada. Las de mejor calidad la tienen suave y fina, otras la tienen arenosa. El sabor varía desde dulce, ácido y muy ácido, en pocos casos insípidos. El número de semillas es variable desde 100 hasta 500 aproximadamente.

CULTIVARES

Los cultivares que tradicionalmente se cultivan en Cuba son los que se han obtenido en el país y los introducidos desde la Florida.

EE.E.A 18-40 (Enana Roja Cubana): Fue seleccionado en el año 1962 en la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas, La Habana. Se originó a partir de una planta de semilla polinizada libremente por el cultivar [Indian Pink]. Árbol de porte pequeño, con frutos de diferentes forma y tamaños pero generalmente en forma de pera, pulpa roja- rosada. Es un cultivar de alto potencial productivo (más de 70 t / ha /año a densidades superiores a las 800 plantas por hectárea en los primeros 5 años de plantada El follaje es de color Verde Oscuro).

E.E.A 1-23: De origen igual al anterior. Es un árbol de porte pequeño, más ancho que alto. Frutos ovalados de tamaño mediano a grande con pulpa de color rosado. Alto potencial productivo (50 t/ha/ año a 5,0 x 2.0 m) y las hojas son grandes de color verde claro.

Cultivares N1 al N9: Cultivares de porte alto, con frutos ovalados, de tamaño mediano a agrande, donde los denominados del 1 al 6 son de pulpa roja y los del 7 al 9 de pulpa blanca.

Suprema Roja: Cultivar de porte alto, fruto redondeado y grande con pulpa de color roja, muy apreciada como fruto para el consumo fresco.

Cotorrera o Criollo: Los árboles se rigen de semillas, de porte alto, con frutos pequeños el color de la pulpa varía desde blanca, amarilla, rosada o roja. Se emplea esencialmente como patrón e portainjerto.

Característica deseada de un Cultivar.

En el mejoramiento del cultivo de la guayaba deben lograrse cultivares con las Características siguientes:

- ❖ Que sean buenos productores y de forma precoz.
- ❖ Árbol de porte pequeño y muy prolífero, que permita el uso de una menor distancia de plantación.
- ❖ Que presenten buena compatibilidad al ser injertados con patrones de calidad.
- ❖ Frutos de color interno y externo atractivos y con buenas calidades para la industria.
- ❖ Fruto de tamaño mediano o grande, de epicarpio liso y mesocarpio de color rojo, poco granulado y con pocas semillas.
- ❖ Resistente a las plagas y enfermedades(especialmente a los nematodos)
- ❖ Producción estable y bien definida.

Descripción de cultivares comerciales.

Enana Roja Cubana (EEA 18- 40)

Es un cultivar obtenido en Cuba por selección. El árbol es de porte pequeño , con follaje denso, las ramas extendidas y con una copa de 3m de diámetro aproximadamente a los cinco años de edad y una altura de solo 2,7 m. Tiene un árbol muy prolífero y la producción de frutos se inicia antes de los seis meses de injertada. El fruto es de mediano a grande y de forma ovoide. El epicarpio es liso, de poco espesor y de coloración amarillo claro, El mesocarpio es de color rosado, grueso y de baja granulación. Presenta numerosas semillas. El fruto puede destinarse a la industria o al consumo fresco. Es un cultivar muy productivo, reportándose en plantaciones de cuatros años de edad rendimientos de cerca de 100 t/ha en cultivo intensivo, con marco de plantación de 4,5 m .1, 5 m y en condiciones experimentales.

Requerimientos Edafoclimaticos de la guayaba.

El guayabo se adapta con facilidad a distintas condiciones climáticas, a pesar de su origen tropical. Sin embargo, su área ecológica se encuentra en una franja comprendida entre los 30° de latitud Norte y Sur.

El Suelo

La planta responde a varios tipos de suelo. Por ejemplo los suelos arcillosos y orgánicos con buen drenaje y los arenosos y calcáreos con una fertilización adecuada. No obstante, se desarrolla mejor si éstos son profundo, fértiles y bien drenados.

Por tener un sistema radical fasciculado, no exige suelos muy profundos, sin embargo, en los fértiles y medianamente compactos puede emitir raíces hasta de 4 metros de profundidad. Prospera suelos con PH DE 4,5 a 8,2 y para una óptima producción los valores de PH deben oscilar entre 5,0 y 7,0.

También tolera inundaciones durante varios días, pues tiene una reacción rápida de adaptación. Si se le ubica cerca de un manto freático superficial, se incrementa la actividad de la red de raicillas superficiales. Produce buenas cosechas en suelos que son muy húmedos para los aguacates y los cítricos.

Tolera el suelo inundado durante algunos días, Sin embargo como condición necesaria deben estar libres de nemátodos del género Meloidogyne.

El Clima

➤ Humedad

El Guayabo se desarrolla en áreas que reciben precipitación media anual entre 1000 y 2000 mm. También puede prosperar en condiciones de mayor humedad, pero la calidad de los frutos disminuye.

Durante la época de fructificación requiere de la humedad necesaria para la obtención del rendimiento máximo. Las lluvias fuertes y prolongadas, si bien causan un crecimiento abundante de planta, también provocan roturas de piel y de los frutos, propiciando vías de acceso a los agentes patógenos causantes de pudriciones. Ésta se vuelve acuosa y con mal olor, razón por la cual bajo condiciones, el control fitosanitario se debe realizar con una frecuencia adecuada.

El Guayabo es resistente a la sequía, pues logra producciones en regiones donde se presenta una estación seca prolongada de cinco o más meses. La floración se produce con el inicio de las lluvias. No obstante, el déficit hídrico

causa una sensible reducción del rendimiento y una disminución (en dependencia del tipo de suelo y el cultivar) del ciclo de vida de las plantas. En zonas cálidas con precipitaciones bien repartidas durante todo el año se logra una producción continua.

➤ **Temperatura**

Los más altos rendimientos se obtienen con una temperatura media anual de 23 a 28°C. Sin embargo, el guayabo puede tolerar temperaturas de 45 °C o más. Es sensible a las bajas temperaturas; las plantas jóvenes pueden morir a -1,7°C, mientras que las adultas pueden tolerar periodos cortos de hasta -3,3°C

➤ **Viento**

Los vientos fuertes son perjudiciales para el follaje, la floración y los frutos en crecimientos, ya que además de ocasionar quebraduras y otros daños mecánicos, incrementan la evapotranspiración.

➤ **Altitud**

Esta especie puede cultivarse desde el nivel del mar hasta una elevación de 1500 m. Si ignora si la altitud afecta la calidad de la fruta.

Fisiología del Cultivo

Tipos de Yemas

- En el guayabo se presentan dos tipos de yemas: vegetativas o foliares y fructíferas o florales. Las primeras pueden ser axilares y apicales y la segundas son axilares. Por lo general, aparecen a partir del tercer par de hojas de los brotes. La diferenciación de las yemas florales o fructíferas es prácticamente continua excepto en los meses donde la temperatura promedio es baja. Se denominan brotes fructíferos o brindillas a las pequeñas ramas que se forman en toda la copa del árbol en las cuales se desarrollan los frutos.

■ **Las vegetativas:**

Axilares.

Apicales.

- **Las florales:** son axilares y por lo general aparecen entre el 2do y 4to par de hojas de los brotes en crecimientos, en los cultivares Enanos.

Biología de la Flor

Se ha observado que la antesis en el guayabo se realiza en la mañana y la dehiscencia del polen comienza con posterioridad a la antesis. Esta tiene una duración entre 60 y 90 minutos en dependencia del cultivar y de las condiciones climáticas. La forma y tamaño del polen es variable y parece influir en ello el medio empleado para su observación. Diferentes autores informan que el polen permanece viable sólo por un día en condiciones de campo y de 90 a 135 días cuando se almacenan a una temperatura entre 0 y 4,5°C y entre 0 y 25% de humedad relativa. Los granos de polen mantienen su capacidad de germinación durante mayor tiempo de capacidad de fertilización.

Polinización

En el guayabo es posible la polinización cruzada y también la autopolinización, Según los estudios realizados la primera a dado como resultado un rendimiento de frutos superior. La polinización cruzada se realiza fundamentalmente a través de los insectos y en tal sentido la abeja melífera es considerada como el principal agente polinizador.

Fructificación

El tiempo transcurrido entre las emergencia de las flores y la maduración del fruto fluctúa entre cinco y seis meses, según las condiciones climáticas y la disponibilidad de agua y nutrientes.

En las condiciones climáticas de Cuba y en general para las antillas y otros países tropicales se obtienen dos cosechas en el año, la primera y más pequeña de marzo a abril y la segunda de y mayor de agosto a octubre. Con ejemplo de los cultivares enanos actuales existen dos picos de producción, aunque la fructificación se presenta todo el año, siempre y cuando no exista un déficit de humedad.

El tiempo entre la emergencia de las flores y la maduración del fruto está entre cuatro y seis meses. Se distinguen en tres fases de desarrollo del fruto que son:

Primera Fase

De crecimiento rápido que comienza unos días después de la antesis hasta 45 o 60 días en dependencia de las condiciones climáticas, especialmente de la humedad.

Segunda Fase

De crecimiento relativamente lento y una duración entre 30 y 60 días de acuerdo a las condiciones climáticas. Durante este periodo la semillas maduran y se endurecen.

Tercera Fase

Incremento de la tasa de crecimiento y como resultado la altura y el diámetro se incrementan marcadamente. Tiene una duración entre 30 y 60 días de acuerdo a las condiciones climáticas. La maduración del fruto se presenta de inmediato y se observa un cambio de color.

PROPAGACIÓN

Su propagación puede ser sexual, asexual o vegetativa, la primera es mediante las semillas, ha sido durante años practicadas por los productores debido al largo periodo de viabilidad que presentan las mismas. Sin embargo la variabilidad de la descendencia y la demora de la entrada en producción consisten desventajas sustanciales que limitan su empleo, la segunda se realiza mediante diversos métodos: enraizamiento de estacas, acodos e injertos esta vía proporciona ventajas, ya que permite garantizar las características agronómicas de los cultivares y además reduce la fase juvenil o periodo preproductivo.

El enraizamiento de estacas o esquejes de ramas o raíces es una forma de propagación que requiere de un manejo adecuado de la humedad que propicie el enraizamiento de esquejes de estos órganos de sustrato.

El acodo es un método de propagación que tiene poca utilidad práctica cuando se requieren grandes cantidades de árboles y material que servirá como fuente, es limitado.

La propagación por injerto es una de las vías mas empleadas, existen diversos tipos de injertos que utilizan tanto material verde como un mayor grado de madurez o lignificación.

En la producción de posturas en cuba, por vía vegetativa se emplean dos tipos de tecnologías: injerto y enraizamiento de esquejes. En ambas el objetivo esencial es lograr la mejor calidad del material de propagación, ya que ello representa uno de los pilares básicos para lograr altos rendimientos.

PRODUCCIÓN DE PATRONES.

- Características plantas madres.
- Selección y recolección de los frutos.
- Extracción de las semillas.
- Conservación de las semillas.
- Remojado de las semillas por espacio de 72-120 horas, cambiando el agua cada 8-12 horas.
- Tratamientos para estimular la germinación.

SEMILLEROS

Tipos de semilleros

- ❖ En canteros en suelo directo.
- ❖ En canteros con Guarderas.
- ❖ Directos en envases.

Selección del área

Infestación de nemátodos

- Siembra de cucurbitáceas
- Análisis biológico.

Propiedades del suelo.

Drenaje.

Textura.

Ubicación.

Fácil acceso.

Agua.

Topografía.

Fuerza de trabajo.

Bancos de yemas

- ✓ Importancia del banco de yemas.
- ✓ Alta pureza varietal.
- ✓ Libre de afectaciones por plagas y enfermedades.
- ✓ El objetivo es el suministro del material de propagación.
- ✓ Preparación de las ramas para el corte de yemas.

Propagación por enraizamiento de esquejes.

- Fase de enraizamiento en lecho, 4 a 6 semanas.
- Fase de culminación de enraizamiento, 2 a 3 semanas.
- Fase de brotación, de 4 a 6 semanas.
- Fase de endurecimiento y adaptación a sol, 4 semanas.

Vivero de esquejes.

Se preparan canteros.

- Piedra.
- Graba.
- Arena o zeolita

Regulación de la luz solar.

- Etapa de enraizamiento.
- Trasplante y brotación.
- Endurecimiento.

Control del tiempo de riego.

- Etapa de enraizamiento.
- Trasplante y brotación.
- Endurecimiento.

Aspectos a considerar en el manejo

- Garantizar la pureza varietal.
- Evitar que se deshidraten los esquejes en el momento de la siembra.
- Evitar que pierdan las hojas durante todo el ciclo.
- Evitar el solape de los esquejes en las siembras.
- Revisión constante de los aplicadores de agua, para evitar déficit de agua.
- Recogida diaria de restos de hojas muertas.
- Desinfección del sustrato en cada siembra.
- Tomar las precauciones para evitar afectaciones por nemátodos.

- Realizar los tratamientos contra hongos.
- Aislar los caneros del suelo.
- otros

Ventajas y desventajas del sistema de enraizamiento de esquejes

Ventajas

- ❖ Se reduce el tiempo para producir las posturas.
- ❖ Menor costo de producción de las posturas.
- ❖ Se eliminan las labores de injerto y educación de los patrones.
- ❖ Menor probabilidad de infestación por nemátodos.
- ❖ Menor empleo de fuerza de trabajo.
- ❖ Se humanizan las labores para producir las posturas.

Desventajas.

- ❖ Mayor costo inicial para construir la instalación del vivero.

Propagación por injerto.

Tipos de injertos:

- De chapa con yemas verdes.
- De chapa con corteza de vástagos lignificados.
- Condiciones que deben tener los patrones para el injerto.
- Diámetro del patrón: 0.5 cm o más a la altura de injerto.
- Altura del injerto: 5 a 15 cm de la base del patrón.
- Postura lista de trasplante: cuando el injerto alcance un diámetro de 1,0 cm en la base.

Aspectos a considerar para el diseño de la plantación de guayaba.

- ❖ Fertilidad del suelo.
- ❖ Cultivar a plantar.
- ❖ Manejo de la plantación (poda, mecanización y riego, control de malezas, manejo de plagas y la recolección).
- ❖ Destino de la producción.
- ❖ Disponibilidad de la fuerza de trabajo

Tendencia actual.

- Incremento de la densidad de población.
- Empleo de sistemas de poda.
- Siembra de clones de menor crecimiento
- Siembra de variedades exigidas por el mercado.

- Empleo de riego.
- Manejo integrado de plagas.
- Siembra de plantaciones puras o asociadas.

Principales plagas que afectan a la guayaba

El cultivo de la guayaba es uno de los frutales tropicales que mayor número de plagas lo afectan, muchas de las cuales son comunes con las que ocasionan daños en otros frutales. Se reportan más de 70 especies de insectos que pueden constituir plagas en las plantaciones de la guayaba.

En Cuba se reportan siete especies del género *Anastrepha*: *A. suspensa*, *A. obliqua*, *A. insulæ*, *A. interrupta*, *A. ocrea*, *A. soroana* y *Anastrepha* sp., siendo las dos primeras las de más difusión e importancia.

Plagas de la guayaba

Nemátodos

Varios géneros afectan, siendo *Meloidogyne* el principal.

Síntomas

- Clorosis y tonalidades rojizas de las hojas.
- Reducción del crecimiento.
- Formación de agallas en las raíces.
- Necrosis interna y externa en las raíces.

Moscas de importancia cuarentenaria para Cuba

- *Ceratitis capitata* Wied
- Mosca del mediterraneo
- *Anastrepha ludens* Loew
- Mosca mexicana de la fruta
- *Bractocera dorsalis* Hendel

Consideraciones generales para el manejo de una plantación.

- 1- Sembrar posturas sanas.
- 2- Selección del suelo apropiado.
- 3- Plantar altas densidades.
- 4- Establecer un adecuado sistema de poda.
- 5- Realizar un manejo integrado de plagas y enfermedades.

- 6- Mantener la plantación con un adecuado estado agrotécnico especialmente en lo relacionado a la nutrición, humedad y control de los enyerbamientos.
- 7- Capacitar al personal.

Producción de posturas por enraizamiento de esquejes.

La tecnología consiste en:

- 1- Utilizar la parte terminal de las ramas no lignificadas que se cortan con 2 pares de hojas.
- 2- Sembrar las estacas en un lecho de enraizamiento, con un sustrato de zeolita fina (0.3mm) y tapado con un umbráculo que permita un 50 o 70 % de sombra.

En este paso se puede utilizar una hormona de enraizamiento para acelerar este proceso. La siembra de los esquejes se realiza en tres bolillos con una densidad de 85 a 100 por metro cuadrado. Una variante es el enraizamiento directo en la bolsas, empleado para ello un sustrato suelto y de excelente drenaje.

- 3- El riego debe tener una frecuencia que mantenga las hojas turgentes durante todo el ciclo para que no se desprenda, hasta que se produzca el enraizamiento.
- 4- El trasplante a bolsa se realiza cuando se comprueba la emisión de las primeras que generalmente ocurre a los 25 y 45 días según la época del año. Existe algunos productos que prefieren transpaltar con un mayor enraizamiento de los esquejes.
- 5- Las bolsas deben ser del tipo 15 x 20 cm y 50 micras de espesor y se llenan con un sustrato compuesto por materia orgánica y zeolita.

Manejo de la Plantación

Preparación del suelo: Se dan tantas labores como sean necesarias para obtener un lecho adecuado. La preparación del terreno puede contemplar las siguiente labores: rotura, cruce, dos o tres pases de grada, nivelación, estaquillado, marque y hoyado.

Época de plantación: La Guayaba se puede plantar durante todo el año dependiendo de las condiciones locales y las posibilidades de suplir necesidades hídricas de las plantas. Es por ello que el periodo lluvioso constituye la mejor época para la realizar la plantación.

Plantación: Los hoyos para plantar el guayabo deben ser amplios, con no menos de 45 x 50 cm. Se deposita entre 5-10 Kg de materia orgánica bien descompuesta en el fondo del hoyo y 24 horas antes del trasplante se aplica un riego profundo. Las posturas se colocan en cada hoyo y posteriormente se quita el envase, evitando que el suelo se separe de las raíces. Se tapa con el suelo y se estira hacia arriba para evitar que las raíces queden dobladas, luego se comprime el suelo para evitar cámaras de aire y se aplica el riego.

Nutrición: Es un cultivo exigente para la nutrición, ya que es muy precoz, de producción continua y alto potencial productivo. La extracción de los principales nutrientes (en Kg) para producir una tonelada de fruto es de: 4.1 de nitrógeno; 0.5 fósforo; 5.0 de potasio; 2.9 de calcio y 0.4 de magnesio. Las necesidades de la planta, en la etapa de plena producción, están alrededor de los 180.60 y 120Kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente.

La calidad y composición de los abonos orgánicos depende de muchos factores que están relacionados con el origen y naturaleza de los residuos, el proceso de fermentación y de los productos que empleen para enriquecerlos.

Riego: Para que el guayabo exprese su potencial productivo, es obligatorio mantener la humedad uniforme durante todo el ciclo productivo. El riego se realiza preferiblemente por aspersión bajo el follaje de la planta, y de forma localizada, en la zona de goteo. En dependencia del tipo de suelo se emplea una norma neta parcial de 250 a 380 m³/ha en el primer año, de 280 a 480m³/ha en el segundo año y de 310 a 570 m³/ha para el resto de los años. Para los sistemas de aspersión y aniego el intervalo de riego puede oscilar entre 4. Y 6 días en los primeros 6 meses después de la plantación. Posteriormente se puede alargar, dependencia de las condiciones edafoclimáticas, hasta los 7 y 10 días. Para el sistema de riego localizado se recomienda regar diariamente.

Poda: En la guayaba, la actividad de poda es de vital importancia, ya que la producción se produce en los brotes nuevos (brindillas). Además incrementa los rendimientos, posibilita el empleo de altas densidades de plantación, la realización de las actividades culturales y la ejecución eficiente de la cosecha. Por otra parte, la poda constituye el paso inicial en los trabajos para el reinjerto (cambio de copa) de las plantaciones. A continuación se plantea los tipos de poda en este cultivo:

Poda de formación, Poda de mantenimiento o producción, Cambio de copa en la guayaba.

Uso del fruto

El fruto de la guayaba tiene uso fundamental en la alimentación humana, sobre todo por su alto contenido de vitaminas C y de calorías y poseer un coeficiente de digestibilidad elevado. Producto de las cualidades mencionadas, más su buen sabor y aroma, tiene gran demanda internacional. Se consume fresca, en refrescos, helados, jaleas, cascos, mermeladas, compotas y néctares. Los principales componentes del fruto se representan en los anexo 2 y 3. (Ver anexos).

Industrialización

La Guayaba es un fruto de alto uso en la industria, de la que puede obtenerse un elevado número de productos, entre los que se pueden mencionar: Pulpas, Jugos, Dulces y Mermeladas.

Materiales y Métodos

Caracterización General de la zona del proyecto

Geográficamente al sur de La Cejita se ubica La Palma, por el norte se comunica con el barrio de La Fe, por el este con el barrio de Melones y por el oeste también con La Palma.

En La cejita existen decenas de Has de tierras, con posibilidades de ser cultivadas, como lo fueron en décadas anteriores donde existían variados tipos de frutales, plátanos , frijoles, yuca, maíz, boniatos, caña de azúcar, entre otros y se criaban cerdos, gallinas, chivos, carneros y muchos campesinos poseían vacas que le aseguraban ciertos niveles de leche.

Materiales

Fue realizado el montaje tecnológico del sistema de producción de plantas por Enraizamiento de esquejes, incluyendo la ubicación de la zeolita y el sistema de riego. Posteriormente se plantaron dos ciclos de 5 meses con 1000 esquejes en cada ciclo. Se cortaron esquejes con 3 pares de hojas y se trataron con un producto enraizador. Se trabajó en las atenciones fitotécnicas del cultivo de la guayaba para mantenerlo limpio, libre de plagas y enfermedades, además se realizaron aplicaciones de riego y de fertilizantes.

La visita a una planta de procesamiento de productos del agro, permitió conocer de primera mano los pasos que se siguen con la materia prima desde que llega hasta su salida, como producto terminado.

Métodos Utilizados

Para el desarrollo de esta investigación se emplearon los siguientes **métodos de investigación científica**:

Métodos teóricos: Nos posibilitaran relevar las relaciones esenciales del Proceso Agroindustrial de la Guayaba, de la investigación no observable directamente. Lo utilizaremos en la estructuración y desarrollo de la propuesta teórica para dar solución a nuestra problemática científica y en el desarrollo de la teoría científica. Lo emplearemos en la fase de elaboración del modelo teórico, en la interpretación de los datos empíricos.

Histórico - lógico: permitió el estudio de la problemática de desarrollar un proceso agroindustrial de la Guayaba, su evolución histórica, conceptos, nexos y lógica, lo cual contribuyó a la fundamentación del problema. Será utilizado en la fundamentación teórica y el diagnóstico.

Análisis y síntesis: para procesar los datos obtenidos de la bibliografía consultada, será utilizado además en la sistematización relacionada con el objetivo y será imprescindible en la elaboración del informe final.

Inducción y deducción: para diagnosticar el estado del desarrollo del proceso agroindustrial de la Guayaba, para llegar a conclusiones.

Métodos empíricos: Se emplean fundamentalmente en la etapa del diagnóstico, acumulación de información empírica y en la comprobación experimental de la hipótesis de la investigación, entre ellos utilizaremos.

Observación: Directa o indirecta del medio ambiente natural, social. Su utilización servirá para conocer la regularidad mediante la percepción directa de todos los objetos y fenómenos que intervienen en el proceso agroindustrial de la Guayaba. Se aplicó en la etapa inicial como vía de exploración de todos los factores, en el transcurso de su aplicación ofrecerá informaciones valiosas.

Encuestas: A productores de la CPA Pablo Humberto Suárez para poder percibir el nivel de conocimiento relacionado con temas de procesos agroindustriales de la Guayaba. Será utilizado en el diagnóstico y en la validación.

Entrevistas: A Administrador de la CPA Pablo Humberto Suárez, permitirá enriquecer, complementar o constatar la información obtenida mediante el empleo de otros métodos y de evaluar criterios y elementos que permitan fundamentar y resolver el problema científico.

RESULTADOS y DISCUSIÓN

Fue posible dominar la tecnología completa de producción de plantas por Enraizamiento de Esquejes, logrado con tareas concretas en la preparación de canteros, corte y preparación de los esquejes, aplicación del producto enraizador, la plantación de los esquejes, evaluaciones del proceso de enraizamiento y traslado definitivo a las bolsas.

En el campo fue posible conocer los aspectos fenológicos de la guayaba y de los parámetros exigidos para la cosecha.

La visita a la industria permitió saber hasta donde es positivo extraerle el valor agregado a los productos del agro y saber que con pocos recursos es posible realizar producciones artesanales.

VALORACIÓN ECONÓMICA

La Guayaba es una fruta de alta demanda por parte de la población y muy importante en la dieta humana. Es una fruta de las más versátiles para la industrialización. Actualmente no se cubre la demanda, para cualquiera de los destinos y esto hace que los precios que se pagan sean muy elevados, variando entre los 2 y 4 pesos la libra para el consumo fresco y unos 50 pesos el qq para la industria.

Una plantación de Guayaba Enana Rosada con densidad de plantación de 2000 plantas por ha puede producir entre 50 y 70 t/ha en un ciclo por 12 meses. Tomando rendimientos medios de 50 t/ha a los precios actuales se pueden esperar los siguientes ingresos.

$50\text{tn} = 1000\text{ qqs} = 50\ 000\text{ pesos (Industria)}$

$1000\text{qqs} = 100\ 000\text{ Lbs} \times 2\text{ pesos} = 200\ 000\text{ pesos (fresco)}$

Estos niveles de producción y precios no son exagerados. En La Cejita plantas con solo 2 años producen unas 10 lbs por plantas, incluso sin riego, que si se aplicara sistemáticamente la producción superaría las 20 lbs por plantas.

CONCLUSIONES

- Es una realidad, contar en La Cejita con un Banco de Yemas de guayaba Enana Rosada, con material genético de alta calidad.
- Fue efectiva la aplicación de la tecnología de Enraizamiento de Esquejes en Guayaba Enana Rosada y otros frutales como la guanábana, el Limón Criollo, etc.
- El trabajo en La Cejita ha posibilitado que en pocos meses pudiéramos asimilar los elementos básicos sobre la tecnología para la producción de guayaba.
- Aunque queda demostrada la factibilidad de producir guayaba Enana Rosada en La zona de estudio, para los diferentes fines, no fue posible ampliar el área prevista en el proyecto para producción, por no contarse con la tierra necesaria.
- La visita a la planta fue decisiva para dominar el proceso agroindustrial íntegramente.

RECOMENDACIONES

- Ampliar la producción agroindustrial de la guayaba con un criterio abarcador para el municipio.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AVILÁN, L. y M.MILLÁN: "Consideraciones acerca de los sistemas de plantación del guayabo (*Psidium guajava* L.) en Venezuela", *Agronomía Tropical*, 34(4-6):69-80, 1984.

AVILÁN, L.: "El ciclo de vida productivo de los frutales de tipo de arbóreo en medio tropical y sus consecuencias agroeconómicas", *Fruits*, 43(9)517-529, 1988.

BORGEZ SOTO, MIRTHA y otros: Metodología para la señalización de *Gymnandrosoma* sp. De la guayaba. Dirección Nacional de Cítricos y otros frutales, Cuba, 1985.

BRUNER, S.C.; L.C. SCARAMUZZA y A.R.OTERO: Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba; 2.ed.ACC, 1975.

CAÑIZARES, J.: "Mejoramiento de la Guayaba, *Psidium guajava* por selección masal", *Ciencia y Técnica en la Agricultura, Serie Cítricos y otros Frutales*, 4(3-4): 7-21, 1981.

_____: La guayaba y otras myrtáceas. Edición Revolucionaria, Instituto Cubano del Libro, 1968.

FAO: Tecnología poscosecha. Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas, Parte II , 1989.

FAZ ALBERTO B. DE .y FERNÁNDEZ DE COSSIO: Principio de protección de plantas, Editorial Científico- Técnica, La Habana, 1980.

FAZ ALBERTO.B.DE.: Control de plagas y enfermedades en los cultivos, Ministerio de Educación Superior, La Habana, 1985.

GONZÁLEZ, G. y D. SOURD: Ensayo de variedades clonales de P.guajava L. (Conclusión) Memorias 1er Congreso de Cítricos y otros Frutales, Cuba, 1981.

_____: ``Efecto de la poda manual en cinco cultivares de guayaba``, Agrotecnia de Cuba, 17(1):1-8,1985.

_____: `` Ensayos de tres especies de Psidium y su tolerancia a los nematodos``, Ciencia y Técnica en la Agricultura, Serie Cítricos y otros Frutales, 5(2):13-25,1982.

GONZALEZ, G.: Evaluación de marcos de plantación reducidos en el c.v.EEA 18-40 de guayabo de porte bajo, Estación Nacional de Frutales, 1991.

LÓPEZ, J.G.V., I MÓNICA, O.C.KOLLER y J.RIBOLDI: `` Influencia de seis fechas de poda sobre la producción del guayabo (Psidium guajava) L. EN Novo Hamburgo, Río Grande do Sul, Brasil``, Fruits, 39(6):pp.393-397,1984.

MAYEA SILVERIO, S.; L. Herrera y C.M ANDREU: Enfermedades de las plantas cultivadas en Cuba, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1983.

MINAG: Norma Ramal de la Agricultura 628, Especificaciones de calidad Guayaba, 1982.

MINAG: Instructivo Técnico del cultivo de la guayaba, Dirección de Cítricos y otros Frutales, La Habana, 1985.

NAGOR, P.K. y R. Roja: Sustancias similares a las giberelinas en el fruto del guayabo (Psidium guajava) sin semillas, The Journ. Hort. Science, 56 (4):339-343,1981.

PEÑA, H., M.DONIS, ROSALINA CHAVIANO, YOLEYDIS HERRERA Y H. FERNÁNDEZ: Distribución del sistema radical de la GUYABA Psidium guajava L. c.v. N-6, Facultad de Agronomía, Instituto Superior Agrícola de Ciego de Ávila, Cuba, 1993.

PUENTES, J.y R.GUZMÁN: "Comportamiento del patrón Psidium guajava (variedad Cotorrera) en bolsas frente a distintos herbicidas", Ciencia y Técnica Agrícola, Serie Cítricos y otros Frutales, 2(1): 73-81, 1979.

_____: "Combate de gramíneas en plantaciones de guayaba con Dalapon y Azulam en suelos arcillosos", Agrotecnia de Cuba, 14 (1):pp.43-50,1982.

PUENTES, J.: "Resultados del uso de los herbicidas Dalapon y Azulam en cultivares de guayaba en distintas regiones de Cuba", Agrotecnia de Cuba, 15(2):pp.131-140,1983.

RODRÍGUEZ FUENTES MARIA E.: Nematología Agrícola, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1984.

RODRÍGUEZ N.: "Propagación en Frutales. 1. Carica Papaya y Psidium guajava", Boletín de Reseñas, Serie Cítricos y otros Frutales, (10): 30-51,1983.

RODRÍGUEZ N., M.GORDILLO y SANTANA CABALLERO: "Influencia de la sumersión en agua destilada, ácido giberélico y Ergostim sobre la germinación de semillas de guayaba(Psidium guajava), Ciencia y Técnica Agrícola, Serie Cítricos y otros Frutales,6(2):pp.39-48,1983.

RODRÍGUEZ H.: "Nutrición en frutales.1. Psidium guajava, Boletín de Reseñas, Serie Cítricos y otros frutales,(18): pp.7-22,1984.

RODRÍGUEZ H.M.; NORIA CABRERA y BEATRIZ PILOTO: Efecto de nitrógeno, fósforo y potasio sobre el rendimiento, calidad del fruto, contenido foliar y desarrollo vegetativo del guayabo (Psidium guajava L.) c.v.EEA 18-40, Estacion Nacional de Frutales, 1986.

_____: Metodología de la toma de muestras para el análisis foliar en el guayabo, Estacione Nacional de Frutales, 1988.

SÁNCHEZ, L.; R.SALAZAR y J.CHOIS: "Propagación del guayabo, Psidium guajava L. mediante el enraizamiento de estacas, Revista ICA, 21(1): PP.8-14, 1986.

SURIS, MORAIMA y otros: Metodología de señalización para cóccidos en el cultivo de los cítricos, Dirección Nacional de Cítricos y otros Frutales.Cuba, 1985.

Instructivo Técnico para el Cultivo de la Guayaba (Psidium guajava L.), La Habana, 2012.

ANEXO 1- Principales provincias productoras de guayaba en Cuba.

Provincias	Producción en 1991 (t)	Áreas plantadas (ha)
Holguín	5 000	900
Santiago de Cuba	6 915	1 027
Matanzas	4 780	917
Guantánamo	3 455	211
Sancti Spiritus	3 020	485
Villa clara	1 780	1 680
Camaguey	1 500	5 433
Granma	1 305	613
Cienfuegos	1 205	134
Pinar del Río		3 333

ANEXO 2- Resultados del análisis químico del fruto de la guayaba en diferentes cultivares.

Composición	Mínimo	Máximo
Humedad	76,2	90,9
Cenizas	0,34	0,95
Proteínas	0,60	1,16
Fibras	2,69	5,15
Carbohidratos	2,41	14,19
Grasas	0,35	0,79
Ácido Ascórbico	53,3 mg	313,3 mg
Acido dehidroascórbico	35,8 mg	290,3 mg

ANEXO 3-Composición Química de diferentes cultivares de Guayaba (%).

Cultivar	Humedad	Cenizas	Proteínas	Fibras	Vit. C (mg/100 g)
EEA 18-40	86.8	0.5	1.8	3.6	83.5
II-6	86.8	0.5	1.6	3.2	110.0
EEA 1-23	86.8	0.5	3.6	3.5	83.0

ANEXO 4

Guía de observación

- 1- ¿Desearía fomentar la producción de Guayaba Enana Rosada?
- 2- ¿Conoce la tecnología de Esquejes?
- 3- ¿Cómo desearía consumir la Guayaba? Mermelada____, Jugos____, Cascos_____.
- 4- ¿En que nivel usted cree que se encuentra la aplicación de la Ciencia y la Técnica?
- 5- ¿Desearía participar en el desarrollo de un Proceso Agroindustrial de la Guayaba?

ANEXO 5

Guía para las encuestas

Área de trabajo_____Sexo_____ Edad_____.

- 1- ¿Conoce usted sobre el cultivo de la Guayaba?
- 2- ¿Qué importancia usted le atribuye sobre el cultivo?
- 3- ¿Le gusta la Guayaba Si_____ No_____?
- 4- ¿Cómo le gusta la guayaba en Mermelada _____, Jugos_____, Cascos____?
- 5- ¿Cómo usted desarrollaría un proceso agroindustrial de la guayaba?
- 6- ¿Que criterio tiene usted de esta actividad?
- 7- ¿Qué beneficios le ha aportado este proyecto de frutas en la localidad?

ANEXO 6

Guía para las entrevista

- 1- ¿Cuándo comenzó como Administrador de la CPA?
- 2- ¿Cómo fue que lo eligieron para ocupar este cargo?
- 3- ¿Esta preparado para dirigir Si_____ No_____?
- 4- ¿Qué opina sobre el cultivo de la Guayaba?
- 5- ¿Conoce usted algo sobre el enraizamiento de Esquejes Si_____ No _____?
- 6- ¿Qué importancia tiene el Proceso Agroindustrial de la Guayaba?
- 7- ¿Usted conoce la Tecnología de cultivo de la Guayaba?