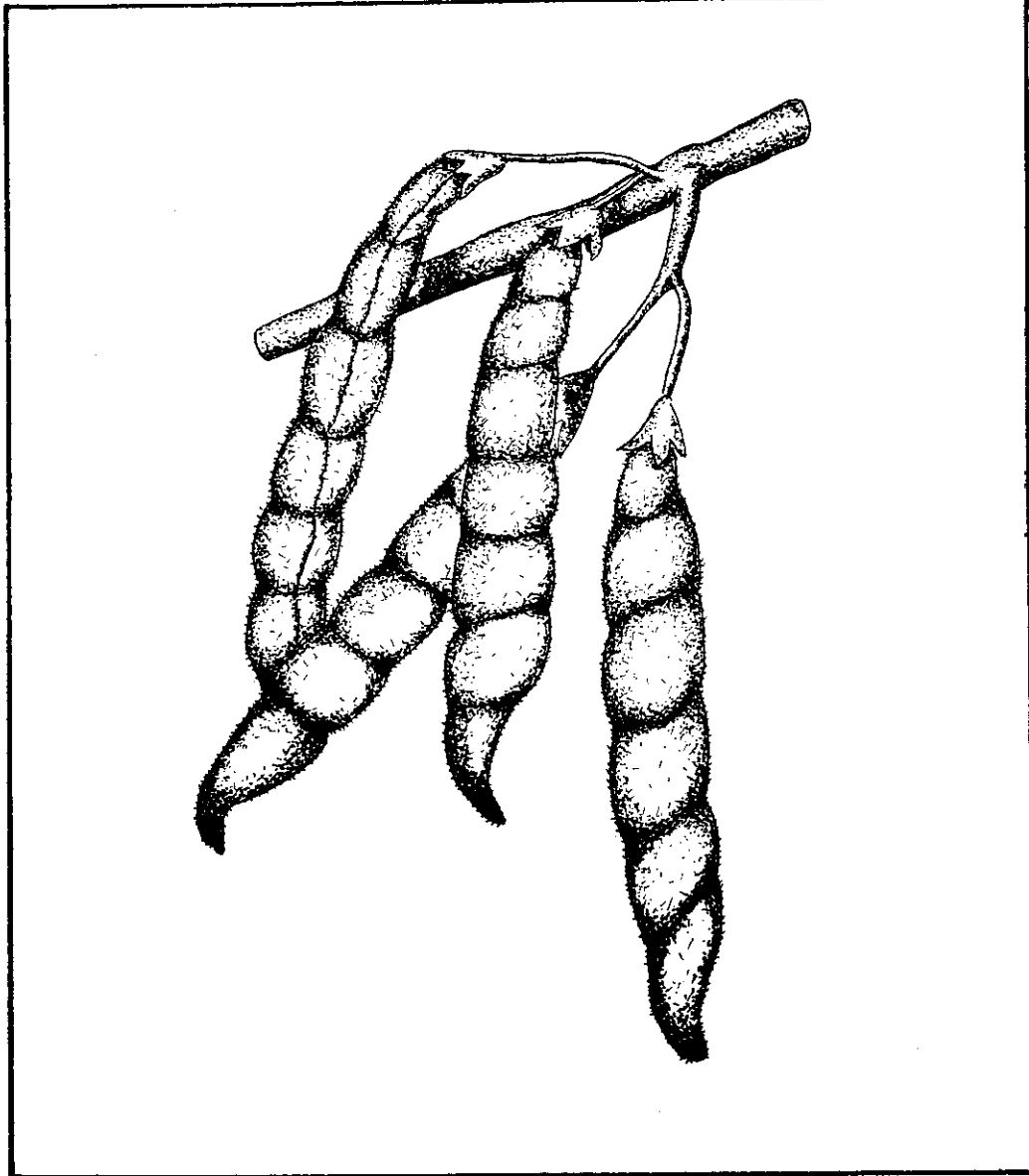


CULTIVO DE GUANDUL

Compilado por: Freddy Saladín



CONTENIDO

1.	Importancia Económica y Alimenticia	1
<hr/>		
2.	Origen	1
<hr/>		
3.	Descripción Botánica	2
	Tallo	
	Raíz	
	Flores	
	Fruto	
<hr/>		
4.	Variedades	3
	Variedad Kaki	
	Variedad Pinto de Villalba	
	Variedad UASD y Tipo San Cristóbal	
	Variedades Tradicionales Criollas	
<hr/>		
5.	Suelos	5
	Suelos recomendables	
	Preparación del suelo	
<hr/>		
6.	Siembra	6
	Epoca de siembra	
	Marco de siembra	
	Métodos de siembra	
	Requerimientos de semilla	
<hr/>		
7.	Fertilización	8
<hr/>		
8.	Riego	8
<hr/>		
9.	Control de Insectos y Enfermedades	8
	Control de insectos	
	Control de enfermedades	
<hr/>		

10.	Control de Malezas	10
	Control mecánico de malezas	
	Control manual de malezas	
	Control químico de malezas	

11.	Cosecha y Comercialización	11
-----	----------------------------	----

12.	Costo de Producción	11
-----	---------------------	----

CULTIVO DE GUANDUL

1. IMPORTANCIA ECONOMICA Y ALIMENTICIA

El guandul es una de las leguminosas más conocidas en las zonas tropicales y subtropicales. En la India y Africa Central figura entre las tres leguminosas de granos de mayor importancia. Sus granos frescos y secos son un alimento codiciado y sus raíces, hojas y flores son utilizadas en la India como medicamentos.

La importancia de este cultivo radica en que contribuye a paliar el déficit de habichuela roja, es fuente de empleo en el área rural; (el 68% de su costo corresponde a mano de obra), es un cultivo desarrollista y fortalecedor del subsector agroindustrial y sirve como fuente generadora de divisas por concepto de exportación del grano fresco o procesado.

Actualmente se mantiene un incremento cuantitativo de industrias procesadoras de granos frescos y enlatados, para su exportación (aproximadamente el 70% de la producción nacional) al mercado preferencial norteamericano y a Puerto Rico, principalmente. Este cultivo contribuye a la dieta humana y animal y su aporte a la alimentación mundial está reconocido desde el surgimiento de la agricultura organizada.

Anualmente se siembra una superficie de 300,000 tareas (18,700 ha.), concentradas principalmente en las Regionales Agropecuarias Suroeste, Central Noroeste y Sur, que presentan el 76% del área total de siembra anual, de acuerdo al siguiente desglose por región.

Cuadro 1. Zonas de Producción de guandul

ZONA DE PRODUCCION	AREA (ta)	POR CIENTO
San Juan de la Maguana y Padre las Casas	120,000	39.60
Bani, S. Cristóbal, Yamasá, S. J. de Dcoa, Distrito Nacional	60,000	19.80
Monción, Stgo. Rodríguez y Dajabón	30,000	9.90
Barahona y Neyba	20,000	6.60
Otras zonas	73,000	24.10
TOTAL	303,000	100.00

2. ORIGEN

Se cree que el guandul ha sido usado por más de 4,000 años. Se considera que la región de la India fue el centro de origen del guandul cultivado, pero la existencia de poblaciones silvestres de *Cajanus cajan* en Angola y nombres populares como Congobean o Congopea sustentan la idea de que el centro de origen del guandul es Africa.

La producción de guandul está concentrada en el período diciembre-marzo, correspondiente a la época de invierno, con un rendimiento promedio nacional que varía entre 1.0 y 1.5 qq/ta.

Se estima que de la producción total un 90% se destina a procesamiento industrial, como conserva (enlatados), frescos y secos; de éstos, el 76% es para exportación y el 24% se consume en el país en forma de grano verde, enlatado principalmente. El 8% es

comercializado en forma descascarada fresca (verdeo, en el mercado a través de venduteros). Menos de un 1% se le da uso en finca o se convierte en semillas.

3. DESCRIPCION BOTANICA

3.1 Tallo

El guandul, *Cajanus cajan* (L) Millsp - sinónimo *Cajanus indicus* Spreng - es un arbusto anual o perenne, que presenta una variación muy amplia en las partes de la planta. El tallo tiene ramificaciones primarias, secundarias y terciarias, y dependiendo de éstas se distinguen algunas variedades comerciales: ramificaciones colgantes en las variedades Kaki y UASD y ramificaciones inclinadas u oblicuas hacia arriba, en relación al eje del tallo, en el caso de las variedades Pinto de Villalba y Todo el Año.

3.2 Raíz

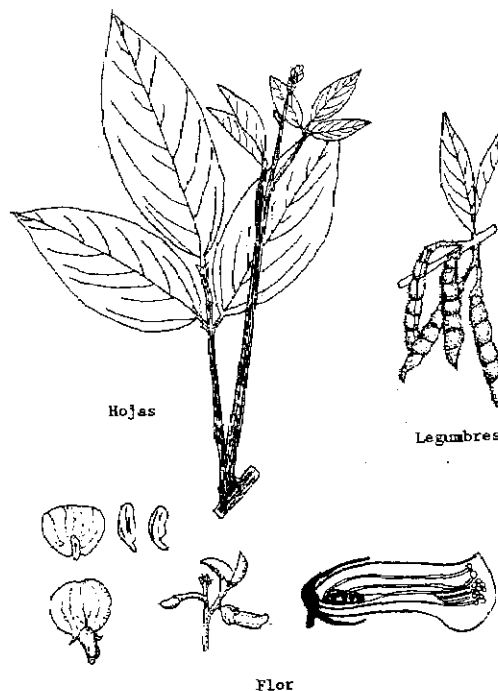
El sistema radicular se compone de una raíz pivotante y de raíces laterales que alcanzan hasta 3m de profundidad, lo cual le permite soportar bien la sequía y adaptarse a suelos pobres. La altura de la planta varía según la época de siembra, la altitud y la variedad. Por lo general, las variedades fotosensitivas (sensibles a la luz) son más vigorosas que las variedades no fotosensitivas, llegando a alcanzar una altura de 3-4 metros, cuando se plantan en zonas bajas y durante la época de primavera (abril-junio).

Las hojas son trifoliadas, alternas y sésiles sobre las ramas terciarias. Los folíolos son elípticos, agudos en ambos extremos, con el haz de color verde oscuro y el envés de color verde

claro cubierto de una pubescencia blancuzca y fina.

3.3 Flores

Las flores son típicas de la familia Papilionaceae, en racimos axilares con pocas flores, erecto y con un pedúnculo largo. Las flores son de color amarillo sin nervaciones o manchas, amarillas con nervaciones rojizas o del tipo bicolor amarillo y púrpura. La floración se inicia, dependiendo de la variedad, a partir de los 105-210 días; el proceso de fecundación-formación de vainas e inicio de la cosecha en verde es de unos 45 días.



3.4 Fruto

El fruto es de color verde claro, verde oscuro o verde jaspeado de púrpura durante el llenado de las vainas y de color crema o crema jaspeado a la maduración. La forma de las vainas puede ser cilíndrica o aplanada, con 5-7 granos/vainas de color verde, blancuzco o amarillento al momento de la maduración, según las variedades.

4. VARIETADES

A partir del año 1964, en el país se ha introducido un sinnúmero de variedades comerciales, sobresaliendo entre éstas las Kaki, Pinto Villalba y Saragateado, procedentes de Puerto Rico.

4.1 Variedad Kaki

Características de la Planta: Esta es una variedad vigorosa y sensitiva al fotoperíodo de mayor horas de luz (primavera-verano), por lo que las plantas florecen en el ciclo de menor horas de luz (otoño-invierno). La altura de la planta varía de 2.60-3.4 m dependiendo de la época de siembra; en los meses de marzo-junio se desarrolla una planta de mayor tamaño que en la siembra tardía de septiembre-noviembre. La planta tiene porte erecto con ramificaciones horizontales o colgantes.

La copa alcanza un diámetro de 1.50 m. y su ciclo vegetativo es de 220 días, desde la siembra hasta el inicio de la cosecha.

Características de las Flores y del Grano: Las flores son de color amarillo sin manchas, rojizas o púrpuras. El estandarte y las alas son de color amarillo. Las vainas son cilíndricas y de color verde. El grano seco es de color crema. El peso de 100 granos secos es de 16.5 gramos y el número de granos por kilo es de 5,882. La relación, en por ciento, entre el peso del grano verde (P.G.V.) y el peso de legumbres verdes (P.L.V.) es 57.4% (rendimiento de granos por vaina en por ciento).

4.2 Variedad Pinto de Villalba

Características de la Planta: Esta variedad tiene sensibilidad al fotoperíodo de mayor horas de luz,

similar a la Kaki. Alcanza de 2.60 a 3.40 metros de altura, dependiendo de la época de siembra y de la altitud. Si se siembra en el período marzo-junio se produce un mayor desarrollo de las plantas, en relación a la siembra tardía de septiembre-noviembre.

El porte de la planta es erecto, con ramificaciones oblicuas al eje del tallo y las hojas son de color verde oscuro. El diámetro de la copa es de 1.30 metros y el ciclo vegetativo es de 220 días, desde la siembra hasta el inicio de la cosecha.

Características de las Flores y Vainas: Las flores son de color amarillo y rojo (tipo bicolor). La cara superior del estandarte es de color amarillo intenso y en su parte inferior es de color rojo púrpura. Las legumbres son aplanadas y de color verde oscuro, jaspeadas de púrpura. El grano seco es de color marrón claro. Un kilo tiene 5,405 granos secos y 100 granos tienen un peso de 18.5 gramos. La relación entre el PGV y el PLV es de 52.9 por ciento (rendimiento granos por vaina).

4.3 Variedad UASD y Tipo San Cristóbal

La variedad UASD fue seleccionada por la Escuela de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Veterinarias de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), a partir de una población tipo Saragateado introducida desde Puerto Rico en 1967.

Está constituida por tipos que se diferencian por la forma de las vainas y fue seleccionada por su precocidad, número de ramificaciones, fertilidad e insensibilidad al fotoperíodo de mayor horas de luz.

El tipo San Cristóbal fue seleccionado dentro de la variedad UASD, por las

características de menor tamaño y precocidad. Las plantas son similares a la variedad UASD, en cuanto a flores y frutos. Esta selección fue realizada por el Programa Nacional de Investigación en Leguminosas Alimenticias del CНИЕCA-SEA, San Cristóbal, en 1974.

Características de la Planta: Esta variedad fue seleccionada en una zona de baja altitud, 40 metros sobre el nivel del mar (msnm) en Engombe, por lo que su mayor desarrollo y vigor se obtiene en la siembra en zonas ubicadas entre los 20-300 msnm.

La principal ventaja de esta variedad sobre las variedades Kaki y Pinto de Villalba, es su precocidad e insensibilidad al fotoperíodo de mayor horas de luz.

Cuadro 2. Características Variedad UASD y Tipo San Cristóbal

CARACTERÍSTICAS	VARIEDAD UASD	TIPO SAN CRIST.
<u>Planta:</u>		
Floración (a partir de la siembra)	115-130 días	95-115 días
Porte (altura)	1.90 metros	1.60 metros
Diámetro de la copa	1.50 "	1.30 "
<u>Ciclo vegetativo</u>		
(siembra-inicio cosecha)	170 días	150 días
<u>Flores y Vainas:</u>		
Color	Amarillo y manchas rojizas	Amarillo y manchas rojizas
Legumbres	Cilíndricas o aplanadas, color verde	Cilíndricas o aplanadas, color verde
Peso 100 granos secos	15.4 gramos	15.4 gramos
Granos por kg	6,493	6,493
Relación PGV/PLV*	58.1%	58.1%

* La relación P.G.V./P.L.V. es un indicador que señala el rendimiento en grano de cada variedad por unidad de peso, en legumbres aptas para cosecha en verdeo.

4.4 Variedades Tradicionales Criollas

Las variedades criollas están compuestas por una mezcla de tipos que se diferencian entre sí por el color de la flor y el color y forma de las vainas. Estos tipos tienen como característica común su sensibilidad para florecer bajo condiciones de menor horas de luz, factor que se cumple a final del período octubre-diciembre. La siembra de estas variedades al final de invierno-principios de primavera (febrero-abril) favorece un mayor desarrollo vegetativo, de hasta 4 metros de altura en las zonas bajas y de mediana altitud, comprendidas entre los 80-500 msnm.

Las flores de las variedades criollas son del tipo bicolor, siendo el color amarillo con nervaciones rojizas el menos frecuente. El color de las vainas varía entre verde oscuro jaspeado de púrpura, púrpura y verde con manchas púrpuras en las suturas dorsal y ventral. La forma puede ser cilíndrica o aplanada.

Los tipos criollos se conocen como: Enerito, Ponte Alante, Pascueros, Cilindro y Todo el Año, entre otros. Estos nombres hacen alusión a la característica de florecer en una determinada época o a la forma de la vaina.

Dentro de estas variedades, se describen a continuación la denominada "Todo el Año", por ser la más representativa.

Características de la Planta: Es de porte erecto, desarrollo vigoroso, con hojas de color verde oscuro y ramificaciones oblicuas. La altura de la planta es de 2.50-3.50m, dependiendo de la altitud y época de siembra. El diámetro de la copa es de 1.45 m y su ciclo vegetativo de 230 a 280 días, desde la siembra a la cosecha.

Cuadro 3. Resumen de las principales características de las variedades de guandul

CARACTERÍSTICAS	VARIETADES				
	UASD	SAN CRISTOBAL	KAKI	PINTO VILLALBA	TODO EL AÑO
Días a la Floreación	125	105	190	190	240
Color de la Flor	Amarillo con nervaciones rojizas	Amarillo con nervaciones rojizas	Amarillo	Bicolor	Amarillo con nervaciones rojizas
Respuesta al Fotoperíodo	No sensible	No sensible	Sensible	Sensible	Sensible
Color de las Hojas	Verde	Verde	Verde	Verde oscura	Verde oscura
Zona de Adaptación	0-250 msnm	0-250 msnm	0-600 msnm	0-600 msnm	300-900 msnm
% Rendimiento Granos/Vaina	58.1	58.1	57.4	52.9	63.1

Fuente : Programa Nacional de Fomento de Leguminosas Alimenticias, Departamento de Producción. SEA, 1980-81.

El peso de 100 granos secos es 21.3 gramos y el número de granos por kilogramo es igual a 4,695. La relación entre PGV/PLV es de 63.1 por ciento.

Características de las Flores y Vainas: Las flores son de color amarillo con la parte inferior del estandarte de color rojizo, sobre la cual se observan las nervaciones con una coloración roja más acentuada. La coloración rojiza no es uniforme, pero es más notoria que en la variedad UASD. Las vainas aplanadas y de color verde son más frecuentes que las legumbres jaspeadas de púrpura.

El grano seco es de color crema con dos manchas rojizas en ambos extremos del hiliun (punto de unión del grano con la vaina).

5. SUELOS

5.1 Suelos Recomendables

Por su sistema radicular profundo, el cultivo prospera aún en suelos pobres con abundante material grueso, como es el caso de la mayoría de los suelos en las zonas de producción ubicados en la Línea Noroeste que comprende las áreas de Monción, Santiago Rodríguez, Los Almácigos y en las zonas Suroeste y Sur del país.

El cultivo no prospera bien en suelos pesados, arcillosos y con problema de drenaje, en los cuales el desarrollo es pobre y se produce podredumbre radicular y muerte de las plantas.

Por lo general las variedades y tipos criollos se comportan mejor en estos tipos de suelos que las variedades UASD, San Cristóbal, Kaki y Pinto de Villalba.

Los mejores suelos son los permeables para permitir un desarrollo radicular profundo. El pH óptimo puede variar entre 5.5-7.8. El cultivo tolera concentraciones de cloruros en el suelo inferior o igual al 1.0 por mil.

5.2 Preparación del Suelo

El guandul tiene la ventaja de que su raíz pivotante le permite penetrar profundamente en el suelo, por lo que la preparación convencional de corte, cruce y rastra no es indispensable para la siembra. Con dos pases de rastra para eliminar las malezas y la utilización de marcadores de surcos, se facilita la siembra manual y es suficiente para obtener una buena producción comercial. De igual modo, en terrenos con pendiente es recomendable la preparación del suelo con arado de bueyes o con azadas, denominada comúnmente "picado".

6. SIEMBRA

6.1 Epoca de Siembra

El guandul se puede sembrar en cualquier época del año, dependiendo de la variedad o población y de las condiciones de infraestructura con que se cuente en determinada finca o área a sembrar. Para todas las áreas de producción ubicadas en zonas bajas y de altitud hasta los 600 msnm, la mejor época de siembra para las variedades comerciales Kaki y Pinto Villalba es durante el período junio-agosto. Para los tipos criollos Pascueros, Enerito, Ponte Alante y Todo el Año se recomienda la época de siembra de primavera (abril-mayo).

Tanto las variedades comerciales señaladas como los tipos criollos son fotosensitivos y requieren de días con menor horas de luz para florecer y fructificar normalmente

Esta condición de menos horas de luz se satisface durante la época de final de otoño (noviembre-diciembre), en la cual florecen y su producción se concentra durante los meses de enero-marzo, que es la época normal de cosecha.

Para la variedad UASD y sus diferentes tipos se recomienda la siembra durante el inicio del período de lluvias de primavera (abril), ya que su característica de insensibilidad al fotoperíodo le permite florecer y fructificar fuera de la época de cosecha de las variedades fotosensitivas, por lo que se asegura mejores precios de mercado.

En parcela con facilidades de riego, la siembra de esta variedad se puede realizar durante los meses de enero-marzo, período en el cual no hay producción de guandul y, por lo tanto, no hay disponibilidad en el mercado nacional.

Las zonas de producción recomendables para el cultivo de la variedad UASD deben estar situadas entre el nivel del mar y los 250 metros de altitud.

6.2 Marco de Siembra

Para la adopción de un marco de siembra y densidad de población recomendables para el cultivo, se debe tener en cuenta el suelo, la variedad, la época de siembra y la altura sobre el nivel del mar.

Los trabajos de investigación y observaciones realizados demuestran la importancia de un marco de siembra adecuado para el desarrollo de la planta en general, y de las ramificaciones secundarias y terciarias en particular, sobre las

cuales se desarrollan los racimos florales que determinan el rendimiento por unidad de superficie.

Cuando se utilizan marcos de siembra estrechos para variedades vigorosas, en épocas y suelos adecuados, el vigor que adquiere la planta, en altura y diámetro de copa, origina que las ramificaciones secundarias y terciarias en las dos terceras partes del tallo principal, no se desarrollen o se sequen, dándole el aspecto de una sombrilla a la plantación, reduciendo la floración que se concentra en el tercio superior y por tanto baja la productividad.

6.3 Métodos de Siembra

La siembra de guandul se realiza manualmente utilizando azada o puyón. En terrenos llanos, cuyas hileras se han marcado con surcador se economiza mano de obra, tiempo y dinero.

Para el cultivo en grandes extensiones, en suelos llanos, es recomendable dejar un surco muerto cada seis hileras, para facilitar la aplicación de pesticidas, la cosecha, y el movimiento de tractores y vehículos. En las siembras de laderas se marcan los hoyos y distancias con hilos o con la propia azada. Esto requiere más personal para efectuar la siembra. En cada hoyo se depositan de 3-4 semillas que se tapan con los pies. Dos hombres siembran de 8 a 10 tareas/día. A los 30-45 días después de la siembra se realiza el aclareo de las plantas, dejando dos plantas por golpe de siembra durante la labor de desyerbo.

En la práctica, para facilitar las labores culturales y la recolección del producto, se recomienda utilizar el marco de siembra más amplio, de 2.0m x 1.50m con dos plantas por golpe de siembra en suelos de fertilidad media de zonas bajas, para el caso de la variedad UASD.

Cuadro 4. Rendimiento según marco de siembra y densidad de población en la Variedad UASD, Zona San Cristóbal, 40 msnm.

MARCO DE SIEMBRA	PLANTAS POR GOLPE	PLANTA POR TAREA	RENDIMIENTO QUINTALES
2.00 m x 1.50 m	2	420	4.99
2.00 m x 1.50 m	1	210	3.06
2.00 m x 1.25 m	2	504	4.44
2.00 m x 1.25 m	1	252	4.83
1.50 m x 1.50 m	2	560	5.85
1.50 m x 1.50 m	1	280	4.96

Fuente: Investigación, Boletín Cuatrimestral del Departamento de Investigación Agropecuaria. Vol. II No. 1-1975, SEA.

Cuadro 5. Rendimiento por variedad, según marcos de siembra, El Mamoncito, Monción, 280 msnm (qq/ta)

VARIEDAD	MARCOS DE SIEMBRA (m)				
	2 x 2	2 x 1	1 x 1	1.25 x 0.8	1.0 x 0.5
Pinto de Villalba	2.11	2.12	1.47	1.37	0.67
San Cristóbal	2.31	3.16	2.96	1.89	2.06
Todo el Año	2.73	3.36	2.12	2.35	2.23
Kaki	1.67	1.96	1.51	1.09	0.73

Fuente: CENDA, SEA, Resultados de Investigaciones en Guandul en la Zona de Monción, 1981.

En este trabajo se utilizó una sola planta por golpe de siembra, lo que representa una densidad de población por tarea según marco de siembra de 157 -315 - 630 -630 y 1260 plantas en orden decreciente de espaciamiento entre surcos y golpe de siembra, respectivamente.

6.4 Requerimientos de Semilla

La semilla de guandul por su peso y la utilización de marcos de siembra, determina que el volumen de semilla por unidad de superficie no sea elevado. Utilizando de 3-4 semillas por golpe de siembra, el volumen de semilla (sembrando a 1.5x1.5m) por tarea es de 0.5 lb/ta, equivalente a 8 lb/ha (1,2,3).

7. FERTILIZACION

En sentido general, la fertilización no es necesaria en el cultivo de guandul por lo que cualquier esfuerzo en este sentido debe estar avalado por la rentabilidad del mismo a través de la retribución neta y la relación beneficio/costo del fertilizante aplicado. Sin embargo, se ha encontrado respuesta positiva a la aplicación de superfosfato triple en dosis de 5-14 lb/ta, aunque los resultados de las investigaciones no son muy concluyentes.

8. RIEGO

El cultivo de guandul se realiza bajo condiciones de secano o temporal, por lo que el agricultor aprovecha el inicio del período de lluvias de primavera u otoño para efectuar la siembra, de manera que el cultivo se desarrolle, florezca y fructifique normalmente.

La exigencia pluviométrica del cultivo es de unos 600 milímetros, regularmente distribuidos durante el ciclo del cultivo. La pluviometría mínima es de unos 300 mm.

Al momento de la siembra, el suelo debe tener suficiente humedad para asegurar una buena germinación, la que ocurre dentro de 6-8 días a partir de la siembra. La semilla resiste bastante tiempo en un suelo seco (unos 30 días), germinando bien después de iniciarse el período de lluvias.

En observaciones realizadas por el autor, se ha podido verificar la germinación de semillas sembradas con más de 20 días de antelación al período de lluvias. Sin embargo, las lluvias continuas afectan la

germinación de la semilla causando su pudrición.

En el país no existe tradición de utilizar ningún tipo de sistema de irrigación para este cultivo. En siembras de invierno y principio de primavera, previo a la estación de lluvia, se debe aplicar riego, preferiblemente.

9. CONTROL DE INSECTOS Y ENFERMEDADES

9.1 Control de Insectos

(Ver Cuadro No. 7)

9.2 Control de Enfermedades

La rusticidad del cultivo a condicionantes bióticos y físicos ha permitido que la producción comercial y de subsistencia no tengan tantas limitantes por problemas de enfermedades como ocurre con el cultivo de habichuela.

Sin embargo, en la medida que se establezcan grandes plantaciones comerciales, se irán presentando limitantes bióticas que demandarán de medidas de control fitosanitario para el control de enfermedades.

a. Principales enfermedades que afectan al cultivo.

Los trabajos llevados a cabo en el país para el reconocimiento y evaluación de la incidencia de las diferentes enfermedades, permiten diferenciarlas según el órgano de la planta afectada en:

1) Enfermedades fungosas que afectan el área foliar.

Entre estas se encuentran la Roya del guandul, producida por *Uromyces*

cajani; manchas irregulares producidas por *Cladosporium* sp.; *Cercodeuterospora trichophyla* y *Phyllosticta* sp.

Todas estas se encuentran en las plantaciones a nivel nacional, pero su incidencia no reviste importancia económica.

2) Enfermedades que afectan el tallo y ramificaciones.

La enfermedad producida por *Macrophoma phaseoli* sin. *Macrophoma cajani*, que se encuentra presente en las principales zonas de producción, llegando a tener importancia económica en las zonas de Monción y Línea Noroeste. Se distingue por producir manchas necróticas en forma de huso en el tallo principal y en las ramas secundarias. Estas necrosis se presentan en forma ligeramente deprimidas y pueden alcanzar una longitud de varios decímetros. El ataque más severos es en las ramificaciones basales, llegando a secarlas completamente.

El patógeno es favorecido cuando se presenta stress de sequía y en altas densidades de población.

Control de la enfermedad.

El control se debe enfocar en la utilización de semillas de calidad, uso de protectores químicos a base de Busan y Captan, así como en el empleo de variedades tolerantes. La variedad Kaki presenta un mejor comportamiento frente a la enfermedad que la variedad UASD.

La cancerosis del tallo, enfermedad que se distingue por producir hipertrofia y tejidos que se estrián y toman una textura de color marrón oscuro. Las zonas del tallo en las cuales se produce la hipertrofia se localizan desde el cuello del tallo hasta las ramas más jóvenes y pueden ser de forma y tamaño muy variables,

extendiéndose tanto en sentido vertical como en forma anular.

Los vientos frecuentes producen la ruptura del tallo y de las ramificaciones afectadas por la enfermedad a nivel de la hipertrofia.

El agente causal es *Xanthomonas cajani*, aunque se ha aislado el hongo *Botrydiplodia theobromae*, cuyo estado perfecto es *Physalospora rodina*.

No se conocen medidas efectivas de control, pero se sugiere el empleo de semillas de calidad.

La enfermedad se ha encontrado afectando al cultivo de una manera importante en las zonas de Bani; San Cristóbal y Romana, así como en plantaciones de Esperanza, Mao.

3) Enfermedades que afectan la vaina de guandul.

La Antracnosis de las vainas producidas por *Colletotrichum cajani*, produce manchas irregulares y redondeadas de color marrón oscuro en los bordes de las vainas y que convergen formando grandes manchas que abarcan la vaina completa, afectando el grano.

Esta enfermedad se encontró produciendo daños de importancia al cultivo en la zona de San Cristóbal, en condiciones de lluvias abundantes.

4) Escoba de Bruja (Blactomania)

Es una enfermedad muy difundida en todas las zonas de producción de San José de Ocoa, San Juan de la Maguana, San Cristóbal, Bani y Línea Noroeste.

Se distingue por producir un crecimiento anormal de la planta en forma de matojo, de donde viene el nombre de escoba de bruja. De una sola yema salen innumerables ramitas que permanecen cortas y estériles que el agricultor las designa con el nombre de "rama macho".

Mientras más joven sea la planta infectada, más grave es el daño al cultivo. En plantas adultas, la enfermedad se localiza por ramas por lo que se puede obtener un rendimiento aceptable de las ramas no afectadas por la enfermedad.

También se puede observar una producción excesiva de flores en los racimos florales con su posterior abortamiento.

Esta enfermedad es producida por un complejo de virus del tipo rhadovirus y micoplasma de acuerdo a trabajos realizados por el Boyce Institute de New York, y dentro de los vectores posibles se encuentran los Cicadellidae y Aphidos.

La incidencia de la enfermedad se reduce mediante la aplicaciones de insecticidas sistémicos o de contacto, durante las fases vegetativas comprendidas entre los primeros 90 días.

Por lo general, cuando se controlan a tiempo las esperancitas se observa una baja incidencia de la enfermedad. En plantas adultas se recomienda eliminar las ramas afectadas.

10. CONTROL DE MALEZAS

El control de malezas es una práctica que debe realizarse durante los primeros 90 días del cultivo, ya que el crecimiento de las plantas durante esta fase es lento, por lo que las malezas ejercen una acción perjudicial sobre el cultivo.

El control de las malezas puede realizarse mediante el uso de cultivadora de tracción mecánica o animal, control manual con azada y con herbicidas.

10.1 Control Mecánico de Malezas

Para realizar esta labor la siembra debe hacerse de manera que la plantación quede en forma de cuadrícula, permitiendo el uso de las cultivadoras de tracción animal o de tractor a todo lo largo del surco de siembra, así como perpendicular a éstos.

En el caso de grandes plantaciones con suelos llanos se puede utilizar un tractor de huelgo alto que permite pasar sobre las plantas sin producir daños físicos durante los primeros 60 días del cultivo; luego se limpian los "troncos" mediante el uso de azada o se arrancan las malezas a mano.

10.2 Control Manual de Malezas

Se utiliza principalmente para pequeños productores, los cuales emplean la mano de obra familiar, ya sea mediante el desyerbo con azada o el chapeo de las malezas.

El cultivo requiere de 2-3 desyerbos durante los primeros 90 días a partir de la siembra. En plantaciones establecidas en suelos infestados de malezas, se recomienda realizar de 1-2 chapeos con machete, a ras del suelo, para facilitar la cosecha.

10.3 Control Químico de Malezas

Esta no es una práctica común en el cultivo, pero con los problemas que se confrontan por la escasez de mano de obra, su uso se hace prioritario para disminuir el costo de producción.

Los resultados obtenidos con estudios realizados en el país y en el exterior, demuestran la eficiencia de la Metribuzina, conocida con el nombre comercial de "Sencor 70", en dosis de 0.8-1 kg/ha de ingrediente activo en aplicaciones preemergentes, para el control efectivo de: *Amaranthus dubius* (bledo); *Echinochloa colonum* (pata de

gallina); *Trianthema portulacastrum* (verdolaga); *Sorghum halepense* (sorgo) e *Ipomoea* sp. (batatilla), seguido de un desyerbo manual al final del poder residual del herbicida (1,3,4).

La Terbutrina en dosis desde 1.5 hasta 3.3 kg/ha de ingrediente activo (i.a.), ha demostrado ser un herbicida selectivo en el cultivo de guandul. Otros herbicidas que han dado buenos resultados son: Propanil en dosis de 3.6-4.32 y 5.04 kg/ha de i.a.; Bentocarrobo en dosis de 3.84-4.80 y 5.76 kg/ha de i.a.; Metolachlor en dosis de 0.72 y 2.16 kg/ha de i.a.

11. COSECHA Y COMERCIALIZACION

La cosecha se hace en verdeo (legumbres), cuando los granos alcanzan la madurez morfológica. Por lo general, esta madurez se presenta durante el período comprendido entre la segunda quincena de noviembre y la primera quincena de abril. La cosecha en los meses de agosto y septiembre sólo es posible con las variedades San Cristóbal y UASD (siembra de abril y mayo). Toda la cosecha es manual incluyendo el grano seco para semilla.

El guandul se comercializa en cáscara y es mercadeado inmediatamente después de la cosecha, para evitar la fermentación en las legumbres y daños al grano comercial.

El grano verde no es almacenado, se somete a un proceso que va desde el descascarado hasta el enlatado o congelamiento en la industria. El descascarado manual también se efectúa inmediatamente después de la cosecha, para su venta directa en los mercados o a través de vendedores callejeros. Este grano se conserva apto para el consumo por unos 3-4 días.

El grano seco (madurez fisiológica), al igual que la semilla, se puede conservar por períodos de tiempo relativamente largos, en almacenes con ambiente controlado preferiblemente. Los granos secos también se procesan y enlatan a través de un sistema de rehidratación, el que fue utilizado con éxito en el país a principios de la década del ochenta, en un programa de procesamiento del Instituto Nacional de Estabilización de Precios (INESPRE).

Las normas de calidad del producto final, para todos los casos, está dada por las exigencias del mercado tanto interno como externo.

12. COSTO DE PRODUCCION

El costo de producción de guandul presenta una alta variabilidad de acuerdo a las diferentes zonas de producción y al tipo de explotación.

El factor determinante en elevar el costo de producción es la mano de obra para las diferentes actividades a realizar durante el ciclo de siembra-cosecha y que representa el 62.5% del costo total.

Para la siembra de subsistencia en zonas semialtas, con un nivel de insumos muy bajo y preparación de suelo con tracción animal o manual y la participación de mano de obra familiar, el costo total por tarea se reduce a unos RD\$75.00.

Para siembras comerciales en zonas bajas o semialtas, con un nivel de insumo de bajo a medio y con preparación de terreno con equipos de tracción mecánica o animal, el costo total fluctúa entre los RD\$125.00 y RD\$210.00 por tarea.

Los valores que se presentan en el Cuadro No. 6 son reales. El incremento en los costos se hace notable en plantaciones comerciales, en las cuales el personal obrero se contrata por día (horas/hombre) y no por "ajuste", como se contrata en plantaciones marginales.

Por ejemplo, en esta última, la cosecha que representa un alto componente en el costo de producción (ya que se realiza de 2-3 veces durante el ciclo de cultivo), aún se contrata por volumen cosechado (sacos). De aquí la alta variabilidad de costos de producción que presenta este cultivo.

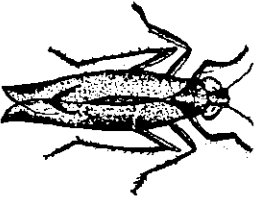
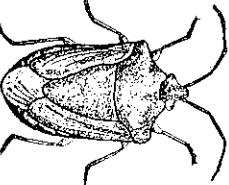


Cuadro 6. Costo de producción de guandul *
(RD\$/tarea)

RUBRO DE PRODUCCIÓN	CANTIDAD UTILIZADA	UNIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO TOTAL	COSTO EN SU FINCA
1. Insumos					
1.1 Semilla	0.0120	qq	173.00	2.21	
1.2 Insecticida	0.0709	Litro	66.25	4.70	
1.3 Fungicida	0.1317	Libra	21.75	2.06	
2. Prepar. Terreno					
2.1 Corte y Cruce	1.0000	Tarea	6.90	6.90	
2.2 Rastra y Surqueo	1.0000	"	5.78	5.78	
3. Siembra	0.9400	Hombre/Día	30.00	20.20	
4. Deshierbo	1.0000	"	30.00	30.00	
5. Aplic. Pesticidas	0.2289	"	30.00	6.87	
6. Deshierbo	1.0000	"	30.00	30.00	
7. Cosecha	1.3978	"	30.00	41.93	
8. Transp. Interno	0.2756	"	30.00	8.27	
Sub Total				167.73	
Pago por Interés				35.22	
Gastos Adm.				3.35	
Total				206.30	

Fuente: División Administración Rural, DEA, SEA.(AÑO)

* Costos en noviembre 1989, de acuerdo al paquete tecnológico que aplica el productor promedio. Se recomienda hacer los ajustes necesarios en función de su sistema productivo y cambios de precios.

Cuadro 7. Principales insectos del guandul

INSECTO	SINTOMAS Y DAÑOS	CONTROL
<p>Esperancita, Salta Hoja <i>Empoasca krameri</i></p> 	<p>Afectan las hojas jóvenes de guandul durante los primeros 90 días del cultivo. El insecto se alimenta del tejido del floema produciendo una sintomatología parecida al ataque de virus; encrespamiento de las hojas y amarillamiento de los márgenes de las mismas. El ataque es más severo en épocas cálidas y secas. La plaga se encuentra presente en todas las zonas de producción de guandul a nivel nacional. Posible vector de la enfermedad Escoba de Bruja.</p>	<p>En ataques fuertes aplicar insecticidas de contacto a base de Carbaryl, 1-1.5 gr/litro. Monocrotophos, Diazinon o Dimetoate, 1.5 cc/litro en dosis similar a la anterior dan buena protección al cultivo. Realizar aplicaciones con la aplicación de 2-3 ninfas por folíolos.</p>
<p>Chinche Verde-Hiede Vivo <i>Nezara viridula</i></p> 	<p>Ataca flores y vainas en formación, produciendo la caída de éstas o inhibiendo el desarrollo del grano en el lóculo de la vaina afectado. El daño es producido por succión de savia en tejidos jóvenes y del grano en formación a través del estilete de aparato bucal. En ataque fuerte puede reducir de manera significativa el rendimiento en vainas. La plaga se observa fácilmente sobre las hojas.</p>	<p>Se recomienda el mismo tipo de control usado para la Esperancita Verde.</p>
<p>Gusanos Taladradores Vainas <i>Heliothis</i> sp.</p>  <p><i>Maruca testularis</i></p> 	<p>Atacan las vainas en la fase de llenado del grano, devorándolo y produciendo muchas veces podredumbres secundarias en el interior de las vainas. La primera perfora las vainas para atacar el grano, antes y durante la fase de maduración. Una vez consumido el grano, las larvas salen de la vaina para atacar otra. La segunda permanece dentro de la vaina y deja excremento agrupado, fuera de ésta.</p>	<p>En caso de daños graves, seleccionar insecticidas sistémicos de poco efecto residual, para lo cual recomendamos consultar a un técnico agrícola.</p>

BIBLIOGRAFIA

1. Bautista, Juan E. 1975. Control de Malezas en Leguminosas de Grano. Curso Básico sobre Control de Malezas en República Dominicana. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica, LTDA. (GTZ).
2. Carpin, J. y Reyes, R. 1986. Comercialización e industrialización del Guandul en las provincias de Dajabón, Santiago Rodríguez y Sánchez Ramírez. Centro de Documentación, ISA.
3. CENDA, SEA. 1981. Resultados de Investigaciones en Guandul en la Zona de Monción.
4. Departamento de Investigación Agropecuaria, SEA. 1975. Investigación. Boletín Cuatrimestral, Vol. II No. 1.
5. Díaz Gómez, Juan. 1972. Ensayos de Fertilización y Rentabilidad en el Cultivo de *Cajanus indicus*. Tesis de grado para optar al título de Ing. Agrónomo. Escuela de Agronomía, UASD.
6. _____. 1979. La Comercialización de Leguminosas de Grano en República Dominicana. Trabajo presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA. Tegucigalpa, Honduras.
7. Díaz Gómez, Juan y Puello, César. 1975. Comparativo de Densidades de Siembra de *Cajanus indicus* (Guandul) en la Zona de Higüey. Investigación, Boletín Cuatrimestral, Departamento de Investigación, SEA. Junio-Septiembre, Vol. II No. 2, pp:19-21. Santo Domingo.
8. _____. 1979. Epoca de Siembra en Guandul Variedad UASD. Investigación, Boletín Cuatrimestral, Departamento de Investigación, SEA. Junio-Septiembre, Vol. II No. 2, pp:22-24. Santo Domingo.
9. Documentos Básicos. 1974. Habichuela - Maní - Soya - Guandul. SEIECA-SEA, San Cristóbal, Volumen I.
10. FAO. 1977. Food Legume Crops: Improvement and Production. Plant Production and Protection Paper, No. 9. DANIDA. Rome.
11. Hansen, R. y Gonzales, C.J. 1981. Determinación del Momento Crítico de Interferencia, Pérdidas y Número de Desyerbos en las Malezas en el Cultivo de Guandul. CESDA, San Cristóbal. Abril-junio.
12. _____. 1986. Efectos de Diferentes Herbicidas en el Guandul (*Cajanus cajanus* L.) Millsp. Tesis de grado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo. Escuela de Agronomía, UASD.

13. Jorge, León. 1968. Fundamentos Botánicos de los Cultivos Tropicales. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. San José, Costa Rica.
14. Marcano, Eugenio. 1962. Apuntes para el Estudio de los Insectos Dañinos a nuestra Agricultura. Santo Domingo.
15. Montes de Oca, H.; Godoy, G. y Rosario, M. 1981. Determinación del Comportamiento de 2 Variedades y 7 Líneas de Guandul a la Podredumbre Carbonácea. CESDA, San Cristóbal.
16. Montes de Oca, H. y Godoy, G. Determinación de la Eficacia de Algunos Productos Químicos para el Control de la Podredumbre Carbonácea en el Cultivo de Guandul a Nivel de Campo. CESDA, San Cristóbal.
17. Ozuna, Dimas. 1975. Observación sobre el Comportamiento de las Variedades Nativas de Guandul. Boletín Cuatrimestral de Investigación. Vol. 11 No. 2.
18. Saladín García, Freddy y Jiménez, Ramón. 1979. Perspectivas sobre la Producción de Leguminosas Alimenticias en la República Dominicana. Consulta de Expertos de Leguminosas Alimenticias del Caribe, Centroamérica y Panamá. Santo Domingo, República Dominicana.
19. -----, 1981. Observaciones sobre el Comportamiento de Variedades de Guandul en Parcelas Demostrativas en Diferentes Zonas de Producción y Altitudes. Departamento de Producción, SEA. Programa Nacional de Fomento de Leguminosas Alimenticias.
20. -----, 1983. El Cultivo de Guandul: Primera Parte. Revista Agro ISSN0304-5153, Año 12, No. 106.
21. -----, 1983. El Cultivo de Guandul: Segunda Parte. Revista Agro ISSN0304-5153, Año 12, No. 107.
22. Santoro, Rolando. 1960. Notas de Entomología Agrícola Dominicana. Editorial La Nación C. por A. pp:219-224.
23. Vloebergh, Andrés. 1967. Apuntes de cátedras sobre *Cajanus indicus*. Escuela de Agronomía, UASD.

APENDICES

CONTENIDO NUTRICIONAL EN EL GRANO SECO DE DIFERENTES
VARIEDADES DE GUANDUL.

VARIEDAD	% PROTEINA CRUDA	HUMEDAD	GRASA	FIBRA CRUDA	CENIZA	EXTENSION SIN NUMERO
Todo el Año	20.0	10.5	1.08	8.00	4.00	58.0
Pinto Villalba	21.0	10.5	1.04	7.10	4.29	58.8
Keki	19.0	10.4	1.41	7.80	4.28	57.0
UASD	18.0	10.4	1.47	4.30	4.60	61.2

COMPARACION DEL VALOR NUTRITIVO DEL GRANO DE GUANDUL EN FORMA VERDE Y SECA

NUTRIENTES POR CADA 100 GRAMOS	GUANDUL VERDE	GUANDUL SECO
Proteínas	7.7 gr.	19.20 gr.
Celulias	118.00 mgr.	337.00 mgr.
Grasas	0.60 gr.	1.50 gr.
Fósforo	124.00 mgr.	332.00 mgr.
Vitamina A	20.00 mgr.	20.00 mgr.
Hierro	5.00 mgr.	6.60 mgr.
Niacina	2.30 mgr.	2.60 mgr.
Tiamina	0.34 mgr.	0.72 mgr.
Riboflavina	0.21 mgr.	0.17 mgr.

Fuente: Folleto de Promoción para Consumo de Guandules Secos. INESPRES, 1985.

PRODUCCION Y PRECIO PROMEDIO DEL GUANDUL FRESCO
EN EL PERIODO 1984 - 1988.

AÑO	Producción Miles de Quintales	Valor en Miles RD\$
1984	438,000	8,103.0
1985	348,000	7,899.6
1986	312,000	12,389.5
1987	242,000	14,011.8
1988	597,000	44,954.1

Fuente: Plan Operativo SEA, 1989

EVOLUCION DEL AREA SEMBRADA, PRODUCCION Y RENDIMIENTO
DEL GUANDUL DURANTE EL PERIODO 1984-1988

AÑOS	AREA SEMBRADA	AREA COSECHADA	PRODUCCION qq.	RENDIMIENTO qq/ta.
1984	198,667	431,237	437,704	1.01
1985	196,358	305,064	348,275	1.14
1986	169,353	302,903	311,611	1.03
1987	261,125	188,305	241,808	1.28
1988	419,307	462,830	597,049	1.29
Promedio Lustró	248,962	338,068	387,289	1.15

Fuente: Plan Operativo de la SEA, 1989.

COMPORTAMIENTO DE LA EXPORTACION DE GUANDULES SEGUN TIPOS EN EL
PERIODO 1984-1988.

AÑO	FORMAS DE PRESENTACION DEL PRODUCTO TERMINADO					
	GUANDUL FRESCO		GUANDUL SECO		GUANDUL ENLATADO	
	Peso Bruto Kg	Valor FOB	Peso Bruto Kg	Valor FOB	Peso Bruto Kg	Valor FOB
1984	1,303	1,176	-	-	10,779	7,891
1985	1,968	1,758	0.118	0.200	7,156	5,328
1986	2,401	2,008	15.000	12.000	7,850	6,906
1987	943	897	0.849	0.893	10,054	8,323
1988	2,496	1,954	65.000	64.000	12,383	11,109

Nota: Los volúmenes del peso bruto están expresados en miles de kilogramos y los valores FOB están en US\$.

Fuente : Boletín de Información sobre Exportaciones, CETOPEX, 1984 - 1989.

Otras Publicaciones de esta Serie

- Cultivo de Papa
- Cultivo de Habichuela

Próximas Publicaciones

- Cultivo de Chinola
- Cultivo de Mango
- Cultivo de Ajo
- Cultivo de Melón
- Cultivo de Pepino
- Cultivo de Uva
- Cultivo de Cebolla

Este material fue compilado

bajo contrato con la FDA.

Texto: Freddy Saladín

Portada y Dibujos: César Bros

Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc.
Serie Cultivos
Boletín Técnico 003
Agosto de 1990
Santo Domingo,
República Dominicana

La información contenida en esta publicación es sólo para fines educativos. La referencia a productos comerciales o nombres de fabricación es hecha bajo el entendido de que no se intenta discriminar otros productos ni que la FDA recomienda o garantiza el uso de los mismos.

La Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc., es una institución sin fines de lucro creada para apoyar la ejecución de proyectos de investigación y transferencia de tecnologías en el sector agropecuario. Además de las actividades de investigación y transferencia, la FDA apoyo la capacitación de técnicos y productores.

Para mayor información acerca de los Programas de la Fundación y en lo relacionado con esta publicación, puede dirigirse a las oficinas de la institución:

Calle Max Henríquez Ureña No. 18-B
Ensanche Naco
Santo Domingo
República Dominicana
Tel. 544-0616, 544-0634
Fax (809) 544-4727



**Promoviendo la Investigación y Transferencia de
Tecnología en el Sector Agropecuario.**