

Ensayos

Estrategia para el mejoramiento genético del Kenaf (*hibiscus cannabinus, l.*) en Cuba

Resumen

Se presenta una síntesis de los resultados obtenidos del Programa de Mejoramiento Genético en el cultivo del kenaf en Cuba, desarrollado desde 1942 hasta 2005. Sus objetivos principales fueron obtener variedades con alto potencial productivo, resistentes a la antracnosis (*Colletotrichum hibisci*, Pollacci), con diferentes ciclos de maduración (floración) para ampliar el periodo de cosecha alrededor de los 150 días/año. Se describen 13 variedades comerciales y precomerciales de kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) obtenidas desde 1955 hasta 2005 por la antigua Estación Experimental Agronómica de Santiago de Las Vegas y por el Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova". Se realizaron descripciones morfológicas de las hojas (limbo y pecíolo), de la flor y del tallo; se efectuaron estudios de relación filotáxica de los entrenudos inferiores y superiores del tallo; se estudió el ciclo vegetativo para determinar la fecha de siembra y cosecha óptima para la producción de fibra y semilla y la respuesta al fotoperiodismo; se determinó el rendimiento en fibra seca y el grado de resistencia a los nemátodos formadores de agallas (*Meloidogyne incognita*) y a la antracnosis (*Colletotrichum hibisci*, Pollacci).

Abstract

This paper offers a synthesis of the results from the Programa de Mejoramiento Genético in the cultivation of kenaf in Cuba, developed from 1942-2005. Its chief objectives were to obtain high yield varieties, resistant to antracnosis (*Colletotrichum hibisci*, Pollacci) and having various maturing (flowering) cycles in order to extend the harvest period up to 150 days per year. Thirteen commercial and pre-commercial varieties of kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) obtained from 1955 to 2005 at the former Santiago de las Vegas Agronomic Experimental Station and at the "Liliana Dimitrova" Horticultural Research Institute are described. The morphology of leaves (leaf surface and petiole), flowers and stems was described and phyllotaxic relation studies of the lower and higher stem internodes were performed. The plant cycle was studied in order to determine the optimal times for sowing and harvesting to produce fiber and seed and the response to photoperiodism; dry fiber yield and degree of resistance to the rootknot nematode (*Meloidogyne incognita*) and anthracnose (*Colletotrichum hibisci*, Pollacci).

Résumé

Voici une synthèse des résultats obtenus du Programme d'Amélioration Génétique de la culture du kenaf à Cuba, développé de 1942 à 2005. Les objectifs principaux ont été d'obtenir des variétés à haut potentiel productif, résistantes à l'antracnose (*Colletotrichum hibisci*, Pollacci), avec différents cycles de maturation (floraison) pour augmenter la période de récolte à environ 150 jours/an.

13 variétés commerciales et pré-commerciales de kenaf sont décrites, obtenues de 1955 à 2005 par l'ancienne Station Experimentale Agronomique de Santiago de Las Vegas et par l'Institut de Recherches Horticoles « Liliana Dimitrova ». Ont été réalisés : - des descriptions morphologiques des feuilles (limbe et pétiole), de la fleur et de la tige, - des études des relations phyllotaxiques des entre-nœuds inférieurs et supérieurs de la tige. Le cycle végétatif a été étudié afin de déterminer les dates de semis et récolte optimales pour la production de fibres et graines et la réponse à la photopériode. Le rendement en fibre sèche et le degré de résistance aux nématodes à galle (*Meloidogyne incognita*) et à l'antracnose (*Colletotrichum hibisci*, Pollacci).

- * Enrique Vinent Serrano,
- * Odelín Fajardo Gutiérrez y
- ** Pedro Pablo Herrera Oliver

Palabras clave:

Fibra seca, filotaxia, fotoperiodismo, morfología y nemátodos.

Introducción

Entre las causas abióticas que influyen en el mejor comportamiento de las variedades de kenaf, el fotoperiodismo ocupa el primer lugar. Este cultivo se considera dentro del grupo de plantas de días cortos; la floración ocurre cuando la cantidad de horas-luz es inferior a cierta cifra crítica. El kenaf, originalmente introducido en Cuba en 1942, era sensible a la cantidad de horas-luz que recibía durante el

* Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova" (IIHLD)

** Instituto de Ecología y Sistemática (IES)

periodo de crecimiento; florecía inmediatamente después que el día alcanzaba 12,50 horas-luz, independientemente del tamaño y edad de la planta. Esto trajo como consecuencia un margen reducido para el periodo de siembra y cosecha. Esta situación obligó a desarrollar un Programa de Mejoramiento para obtener variedades con alto potencial productivo, resistentes a enfermedades e insensibles al fotoperiodo de Cuba, ya que son grandes las ventajas de poseer variedades de kenaf con diferentes tipos de maduración para la industria, e incrementar así la explotación de la planta (Vincent y Alvarez 1979 y Vincent 1980).

En 1947 se comenzaron a obtener variedades de kenaf de diferentes periodos de maduración, las cuales permitieron la prolongación del periodo de cosecha en dos o tres meses al menos. Se inició de inmediato un programa de estudios genéticos para desarrollar tales tipos. Fueron introducidas variedades de maduración tardía. Bajo las condiciones de Cuba dichas variedades se comportaron como tales, pero sus rendimientos en fibra no alcanzaron el promedio de la variedad 'El Salvador' (fig. 1).

En 1952 se comenzaron estudios sobre algunas características hereditarias en el kenaf. Estos estudios fueron entorpecidos por la aparición de la antracnosis, la cual destruyó la mayor parte de las dos generaciones (progenitores y F1).

Muchos datos fueron acumulados sobre la herencia de la forma de la hoja (fig. 2). Una línea de hojas divididas fue cruzada con una de hojas enteras y en la segunda generación se encontró una población de 457 plantas de hojas divididas y 161 de hojas enteras. Estos datos indicaron que la hoja entera es un factor de herencia mendeliana recesiva con una probabilidad de 0,559.

Existen algunas causas bióticas que limitan el desarrollo del cultivo del kenaf. Dentro de ellas los nemátodos ocupan el primer lugar, siendo el género *Meloidogyne* quien reduce los rendimientos en fibra y semilla. Las pérdidas por los ataques de estos nemátodos en los Estados Unidos alcanzan entre 20-25 % en las zonas de mayor afectación. Las pérdidas que producen los nemátodos de los nódulos en Cuba disminuyeron la cosecha de fibra entre el 18 % y 20 %, aunque en focos de fuerte afección los daños podían llegar hasta

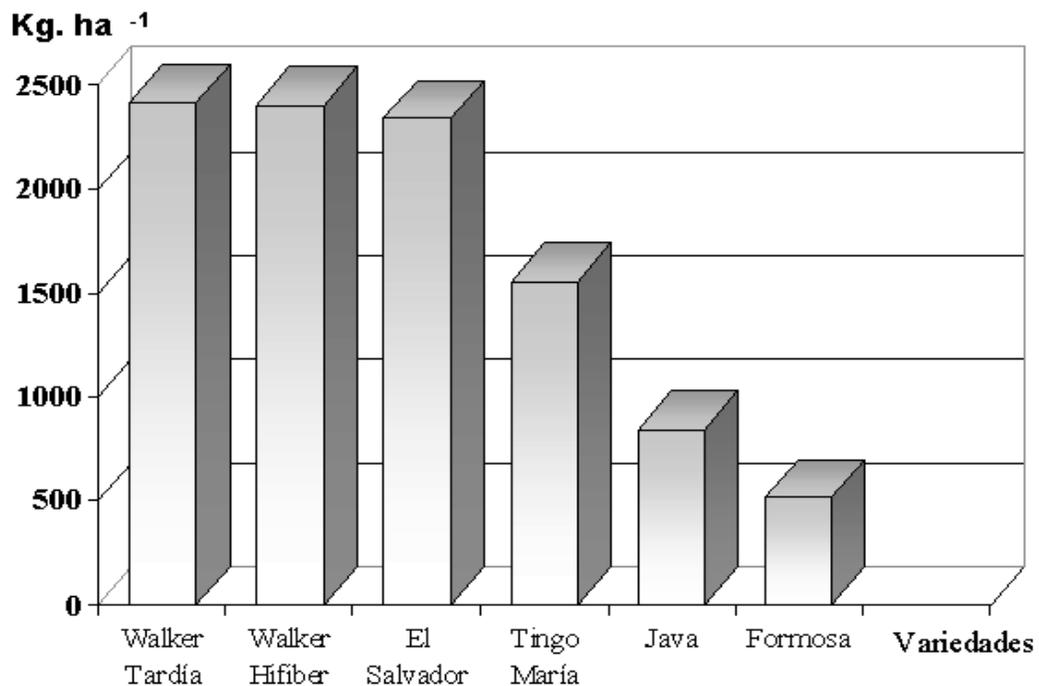


FIGURA 1. RENDIMIENTOS DE FIBRA SECA. FUENTE: CUBA, MINISTERIO DE LA AGRICULTURA; 1959.

60-70 % (Fassulistis 1982, Vinent et al 1989 y 1992, Fernández et al 1998, Fernández 2000 y Vawdrey and Stirling 2008).

La susceptibilidad del kenaf a nemátodos formadores de agallas en el nudo de la raíz (*Meloidogyne* spp) fue y sigue siendo un serio problema para Cuba y otros países productores (fig. 3). El efecto de esta plaga en la planta provoca serias afectaciones en los rendimientos de biomasa, fibra y semilla. Por tal motivo, desde 1952 hasta la fecha se han desarrollado programas de mejoramiento genético con resultados satisfactorios.

Otros de los factores limitantes en la producción de fibra de kenaf es la antracnosis (*Colletotrichum hibisci* P.) la cual hizo su aparición en Cuba en 1950, causando grandes pérdidas en casi todas las áreas de la isla y amenazando con eliminar la posibilidad del establecimiento de la industria del kenaf. La primera selección intensiva se llevó a cabo en la generación 12, sembrada en el verano de 1951, y se continuó en la generación 13, a fines del mismo año. El trabajo del Departamento de Fitopatología de la Estación Experimental Agronómica de Santiago de Las Vegas se orientó hacia el estudio de la resistencia a esta enfermedad y colaboró en el desarrollo de tipos resistentes. Afortunadamente los esfuerzos no fueron en vano y se puede decir que esta enfermedad hoy ya no es un factor limitante para la industrialización del kenaf en Cuba (Cuba, Ministerio de la Agricultura 1959).

A partir del proyecto industrial planteado en 1959 en Cuba, se observó que la magnitud del mismo exigía para su fase inicial un largo período de cosecha del kenaf, puesto que las variedades obtenidas y plenamente probadas hasta ese momento ('Cuba-195' y 'Cuba-108') sólo permitían cosechas durante 75 días en el año; las mismas son fotoperiódicas. Previendo las consecuencias que pudiera tener esto para el inicio de la industria, las investigaciones agrícolas fueron dirigidas a partir de 1961 hacia la obtención de variedades de diferentes ciclos vegetativos, de modo que pudiera ampliar el período de cosecha a 150 días. Estas investigaciones culminaron en 1966 con la obtención de las variedades 'Cuba-961',

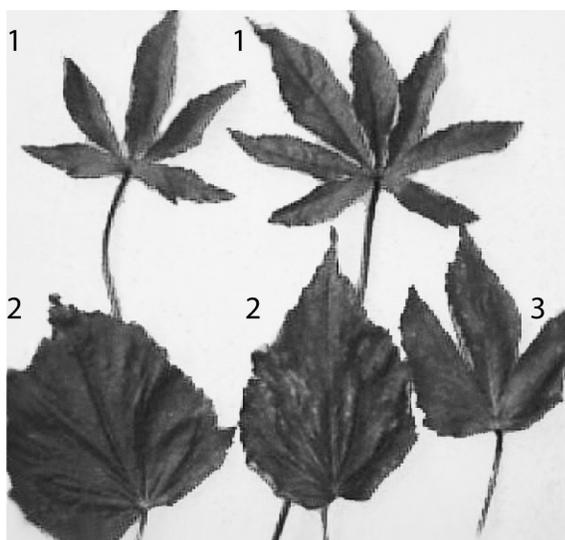


FIGURA 2. HERENCIA MENDELIANA RECESIVA: 1 Y 2: PROGENITORES, 3: DESCENDENCIA F1



FIGURA 3. RAÍCES DE PLANTAS DE KENAF INFESTADAS POR MELOIDOGYNE INCOGNITA RAZA 2.

de maduración muy temprana y 'Cuba-1087' de maduración tardía.

El programa continuó y en el período 1976-1995 se obtuvieron variedades insensibles al fotoperíodo con diferentes ciclos vegetativos, entre las que se encuentra la 'Cuba-977', con ciclo vegetativo de 97 días y rendimiento superior a las 2,79 t.ha⁻¹ de fibra seca y también la 'Vinkat-5f' y la 'Vinkat-6f', con ciclos vegetativos de 120 días, con la posibilidad de siembras durante casi todo el año y rendimientos superiores a las 3,54 t.ha⁻¹. En el Programa se desarrolló el estudio de variedades

de kenaf resistentes a los nemátodos formadores de agallas, donde se obtuvo la variedad 'Vinkat-7f', moderadamente resistente a *Meloidogyne incognita* raza-2.

Materiales y métodos

Los métodos de mejoramiento y obtención de nuevas líneas de kenaf que se siguieron en Cuba, se muestran en el diagrama de la figura 4.

Este trabajo contiene 13 variedades comerciales y precomerciales obtenidas en Cuba. La descripción de las mismas incluye la morfología de las hojas (limbo y peciolo), de la flor y del tallo y la relación filotáctica de los entrenudos inferiores y superiores del tallo. Se hizo el estudio del ciclo vegetativo para determinar la fecha de siembra y cosecha óptima para la producción de fibra y semilla. La respuesta al fotoperiodismo de las mismas se determinó mediante siembras realizadas los días 15 de cada mes, tomando el tiempo transcurrido de la germinación a la antesis de la primera flor, en el mismo momento se midió la altura, desde el cuello a la flor, esto se realizó durante tres años consecutivos; también se determinó el rendimiento en fibra seca y se efectuó un estudio seminífero para determinar la morfología de las semillas de cada variedad.

Resultados

Caracterización de variedades de kenaf

Variedad de kenaf Cuba 961

Se distingue por tener las hojas enteras, algo pentalobuladas; tallos y peciolo verdes; ciclo de 80 a 90 días e insensible al fotoperíodo. Las plantas de esta variedad tienen una duración aproximada de 135 días para las condiciones ecológicas de Cuba. No difieren en nada de la variedad *Viridis*, procedente de la semilla original de la variedad 'El Salvador'. La flor aparece implantada axilarmente por un pedúnculo corto; la corola es grande con cinco pétalos de color amarillo y el interior purpúreo; en el centro emerge el cilindro estaminal, también de color púrpura, de 30 mm de longitud. En la columna estaminal van insertados los estambres por un corto filamento en cuyo extremo aparecen las anteras, cada una con dos sacos polínicos, los cuales contienen a su vez cien o más granos de

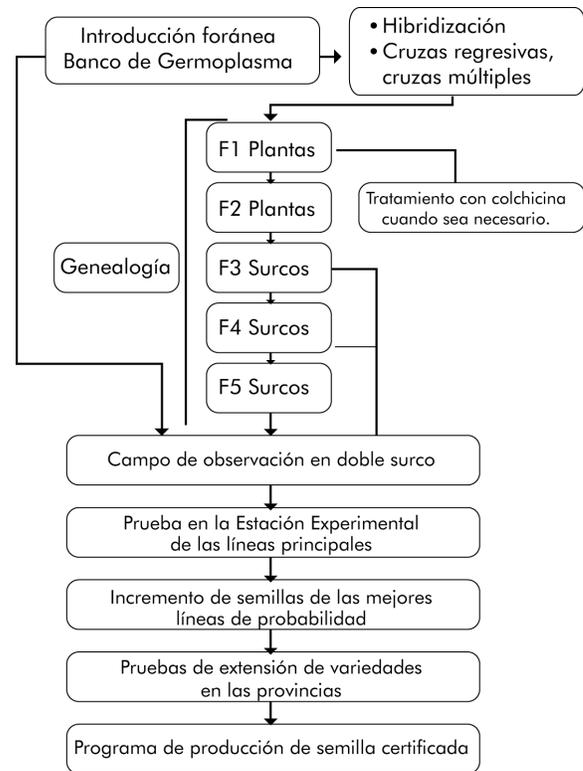


FIGURA 4. DIAGRAMA DE ESTUDIO Y CREACIÓN DE VARIEDADES DE KENAF (*HIBISCUS CANNABINUS* L.) SEGUIDOS EN CUBA.

polen de color amarillo. Sobrepasando el extremo del cilindro estaminal, emerge el estigma con cinco ramificaciones abultadas de color púrpura brillante, bien diferenciado y unido al ovario por un estilo de aproximadamente 33 mm de longitud. La base de la corola tiene cinco pétalos, pues su parte exterior aparece envuelta por el cáliz, rodeado por un calicillo de 7 u 8 brácteas. El ovario está seccionado en cinco partes, cada una de las cuales se une a un lóculo y cada uno de éstos posee cuatro o cinco óvulos. Los óvulos fecundados desarrollan la semilla en forma más o menos tetragonal con bordes lisos, pero bien definidos, de color gris acerado, donde se observan manchas aisladas de forma irregular, de color amarillo brillante y trazos de color negro opaco. La filotaxia es irregular siendo su relación 1:2 para los entrenudos inferiores y de 1:5 a 1:7 para los entrenudos superiores. Su rendimiento es de 2,10 t. ha⁻¹ de fibra seca. Esta variedad es para la producción de fibras textiles y pulpa para papel. (fig. 5).

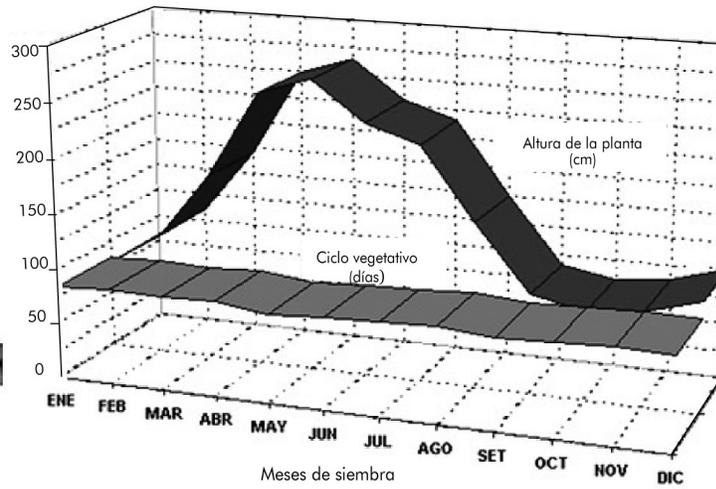


FIGURA 5. MORFOLOGÍA, ALTURA DE LA PLANTA Y CICLO VEGETATIVO DE LA VARIEDAD DE KENAF 'CUBA-961'

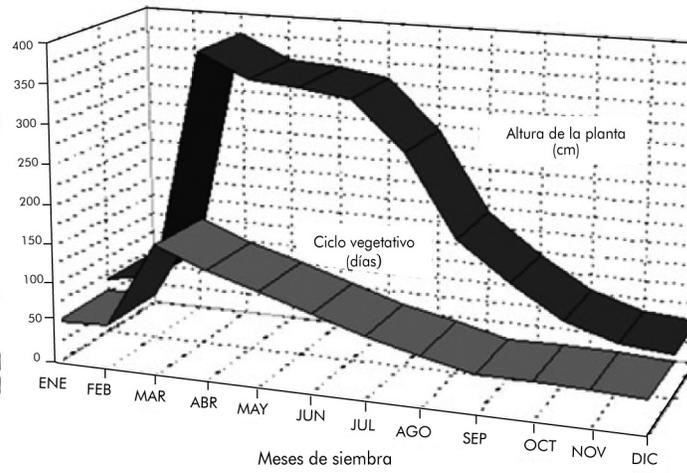


FIGURA 6. MORFOLOGÍA, ALTURA DE LA PLANTA Y CICLO VEGETATIVO DE LA VARIEDAD DE KENAF 'VINKAT-8F'

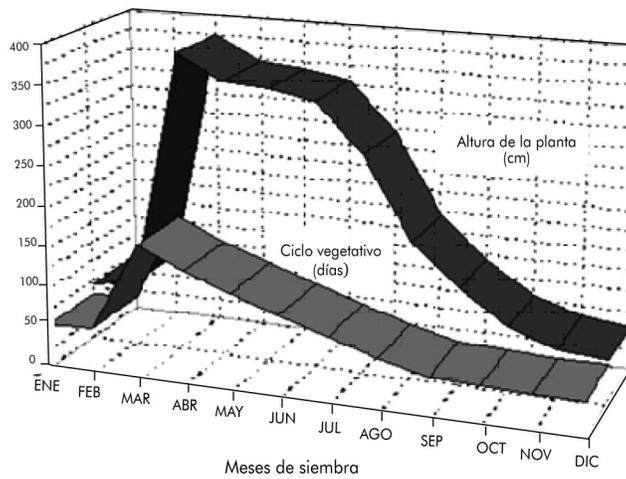
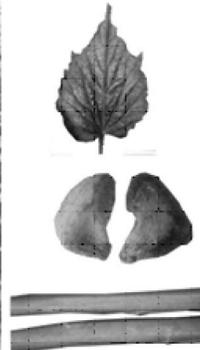


FIGURA 7. MORFOLOGÍA, ALTURA DE LA PLANTA Y CICLO VEGETATIVO DE LA VARIEDAD DE KENAF 'CUBA 108'

Variedad de kenaf 'Vinkat-8f'

Se distingue por las hojas palmatisectas y el tallo morado intenso; peciolo morado sólo por la parte ventral. El ciclo vegetativo se encuentra entre 60-140 días y es fotoperiódica de días cortos y moderadamente resistente a *Meloidogyne incognita*. La estructura floral y la semilla corresponden a la descripción de la variedad 'Cuba 961'. Su rendimiento es de 3469 t.ha⁻¹ de fibra seca. Esta variedad es buena para la producción de fibras textiles y pulpa para papel (fig. 6).

Variedad de kenaf 'Cuba 108'

Se distingue por las hojas enteras, algo pentalobuladas, tallos y peciolo verdes que tienden a tornarse rosados cuando la planta está próxima a la madurez; resistente a la antracnosis. Ciclo: 65-145 días, es fotoperiódica de días cortos. La estructura floral y la semilla corresponden a la descripción de la variedad 'Cuba 961'. La filotaxia es irregular, siendo su relación 1:2 para los entrenudos inferiores y de 1:5 a 1:7 para los entrenudos superiores. Su rendimiento es de 3,82 t.ha⁻¹ de fibra seca. Esta variedad es para la producción de fibras textiles y pulpa para papel (fig. 7).

Variedad de kenaf 'Cuba 195'

Se distingue por las hojas enteras, algo pentalobuladas, tallos y peciolo verdes, que tienden a tornarse rosados cuando la planta está próxima a la madurez. Su ciclo es de 60 a 140 días; es

fotoperiódica de días cortos. Es una selección del 'El Salvador', lo cual no quiere decir que no difiere en nada de la variedad Viridis. La estructura floral y la semilla corresponden a la descripción de la variedad 'Cuba 961'. La filotaxia es irregular, siendo su relación 1:2 para los entrenudos inferiores y de 1:5 a 1:7 para los entrenudos superiores. Su rendimiento es de 3,80 t. ha⁻¹ de fibra seca. Esta variedad es para la producción de fibras textiles y pulpa para papel (fig. 8).

Variedad de kenaf 'Cuba 680'

Se distingue por tener las hojas palmatisectas y el tallo verde con matices rosado-morados pálidos; peciolo rosado-morados pálidos por la parte ventral. El ciclo vegetativo es de 60 a 140 días, es fotoperiódica de días cortos. La estructura floral y la semilla corresponden a la descripción de la variedad 'Cuba 961'. Su rendimiento es de 3,99 t. ha⁻¹ de fibra seca. Esta variedad es para la producción de fibras textiles y pulpa para papel (fig. 9).

Variedad de kenaf 'Katuca-2'

Se distingue por tener las hojas enteras, sin lóbulos basales, algo tri-lobuladas, hacia la arte apical verde pálido; el tallo verde matizado de rosado-morado; los peciolo morados pálidos en la parte ventral. El ciclo vegetativo está entre 75-95 días. La estructura floral y la semilla corresponden a la descripción de la variedad 'Cuba 961'. Su rendimiento es de 9,8 t. ha⁻¹ de biomasa fresca.

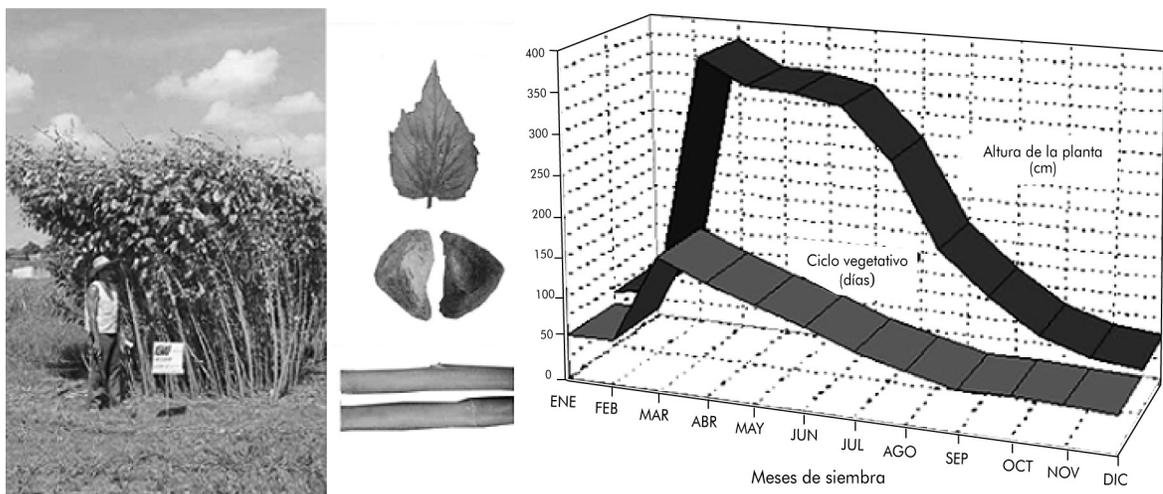


FIGURA 8. MORFOLOGÍA, ALTURA DE LA PLANTA Y CICLO VEGETATIVO DE LA VARIEDAD DE KENAF 'CUBA 195'

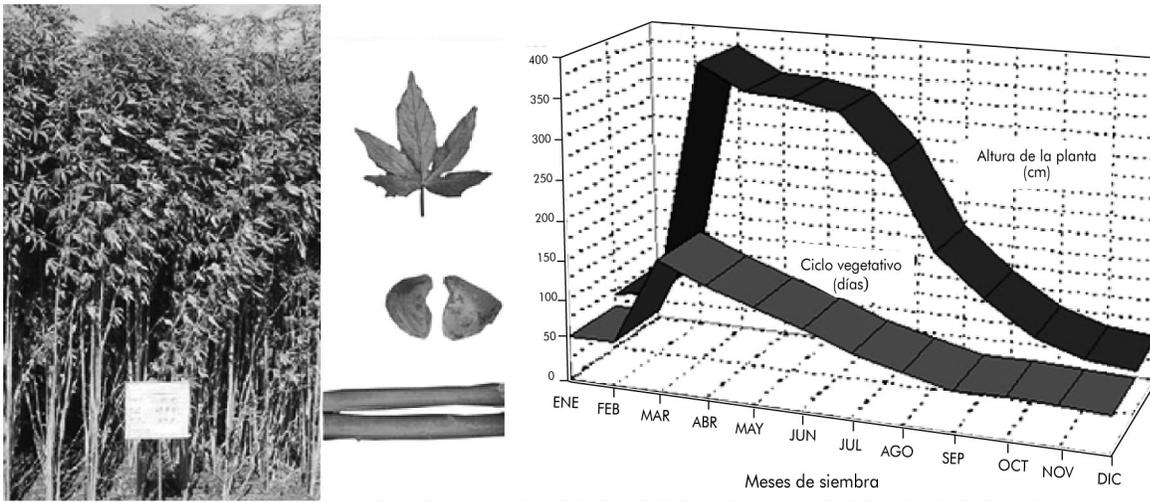


FIGURA 9. MORFOLOGÍA, ALTURA DE LA PLANTA Y CICLO VEGETATIVO DE LA VARIEDAD DE KENAF 'CUBA 680'

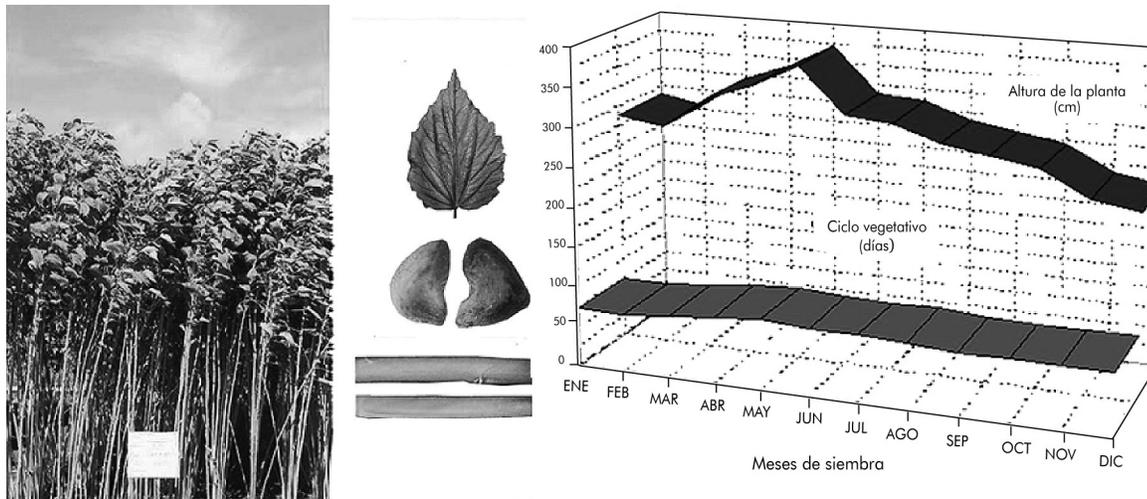


FIGURA 10. MORFOLOGÍA, ALTURA DE LA PLANTA Y CICLO VEGETATIVO DE LA VARIEDAD DE KENAF 'KATUCA-2'

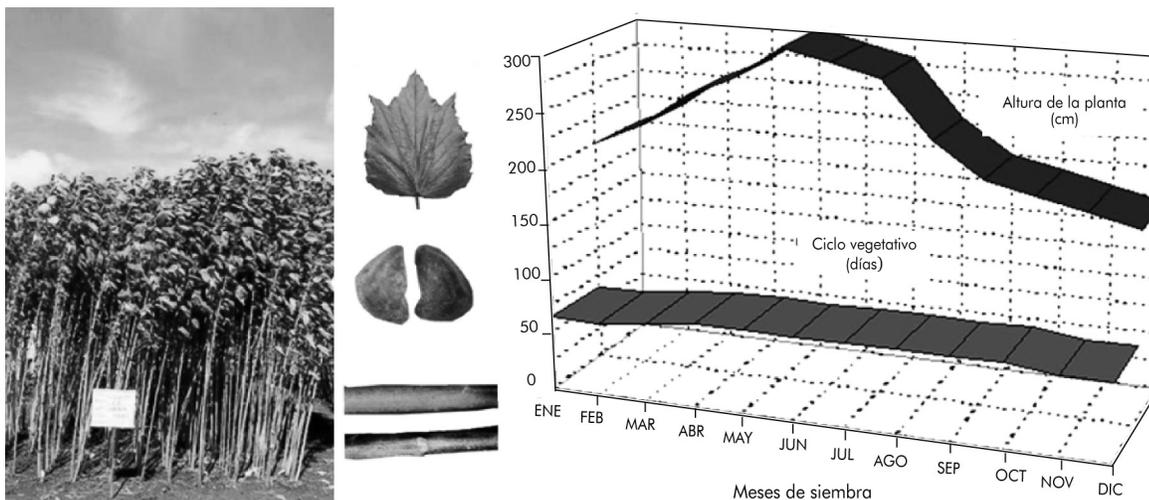


FIGURA 11. MORFOLOGÍA, ALTURA DE LA PLANTA Y CICLO VEGETATIVO DE LA VARIEDAD DE KENAF 'VINKAT-3'

Esta variedad es para la alimentación animal. No es afectada por el fotoperíodo (fig. 10).

Variedad de kenaf 'Vinkat-3'

Similar a la 'Katuca-2' pero con el tallo morado matizado de verde hasta la base; peciolos morados en la parte ventral y dorsal; hojas de un verde más intenso que en la 'Katuca-2'. El ciclo vegetativo es de 76 días y es insensible al fotoperíodo. La estructura floral y la semilla corresponden a la descripción de la variedad 'Cuba 961'. Es de alta producción de biomasa cuando se realizan dos cortes a 50 días uno del otro (100 y 14 toneladas/biomasa fresca y seca/ha/siembra respectivamente), rica en proteína (24 % proteína cruda), vitaminas (241 mg/kg de β-caroteno; 5,6 mg/kg; B1 - tiamina) y minerales, apta para la alimentación animal (fig. 11).

Variedad de kenaf 'Vinkat-5f'

Similar a la 'Cuba-961'; la planta es de un verde más intenso que en la variedad anterior; su ciclo vegetativo es de 120 días; es insensible al fotoperíodo. La estructura floral y la semilla corresponden a la descripción de la variedad 'Cuba 961'. Su rendimiento es de 3,54 t. ha⁻¹ de fibra seca. Esta variedad es para la producción de fibras textiles y pulpa para papel (fig. 12).

Variedad de kenaf 'Cuba 2030'

Se distingue por tener las hojas enteras, algo penta-lobuladas, tallos morados y peciolos completamente morados; el tallo es verde en la base. Su ciclo vegetativo

se encuentra entre 100 y 150 días. La estructura floral y la semilla corresponden a la descripción de la variedad 'Cuba 961'. Su rendimiento es de 3,70 t. ha⁻¹ de fibra seca. Esta variedad es para la producción de fibra textil y pulpa para papel (fig. 13).

Variedad de kenaf 'Cuba 1087'

Similar a la 'Cuba-2030', pero con los tallos morados en la base, de coloración morada más oscuro que en la variedad anterior. El ciclo vegetativo está entre 100 y 150 días. La estructura floral y la semilla corresponden a la descripción de la variedad 'Cuba 961'. Su rendimiento es de 2,78 t. ha⁻¹ de fibra seca. Esta variedad es para la producción de fibras textiles y pulpa para papel. (fig. 14).

Variedad de kenaf 'Vinkat-6f'

Se distingue por tener las hojas enteras, algo tri-penta-lobuladas y los tallos morados matizados en verde hasta la base; los peciolos son morados en la parte ventral. Su ciclo vegetativo es de 120 días; es insensible al fotoperíodo. La estructura floral y la semilla corresponden a la descripción de la variedad 'Cuba 961'. Su rendimiento es de 3,52 t. ha⁻¹ de fibra seca. Esta variedad es para la producción de fibras textiles y pulpa para papel (fig. 15).

Variedad de kenaf 'Vinkat-7f'

Similar a la 'Vinkat-6f' pero con los peciolos de los renuevos axilares de un morado intenso. El ciclo vegetativo se encuentra entre 60 y 140 días; es

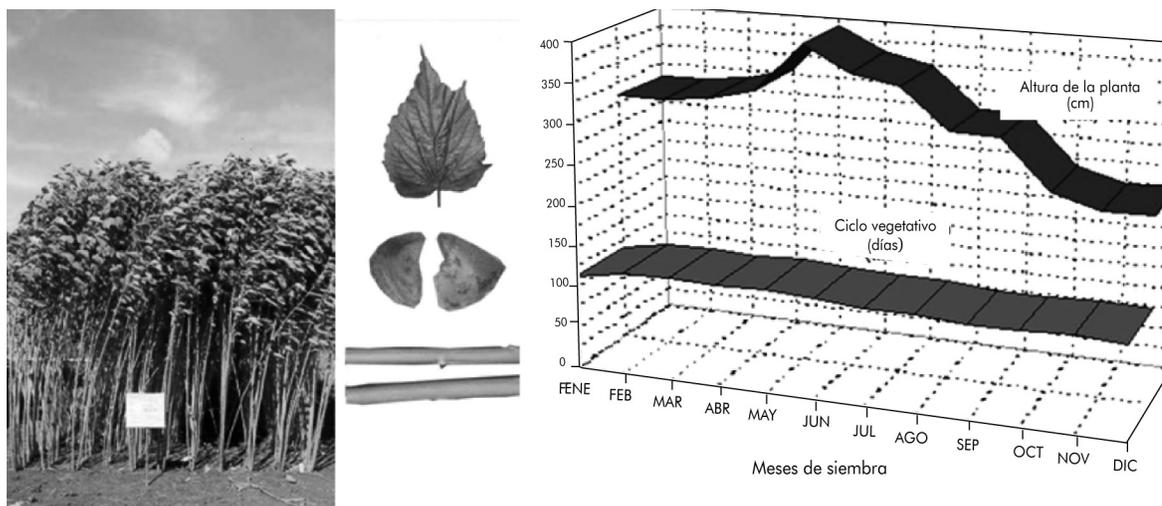


FIGURA 12. MORFOLOGÍA, ALTURA DE LA PLANTA Y CICLO VEGETATIVO DE LA VARIEDAD DE KENAF 'VINKAT-5F'

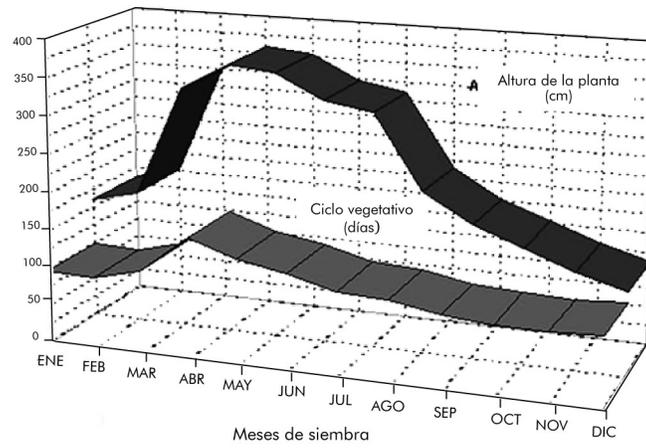
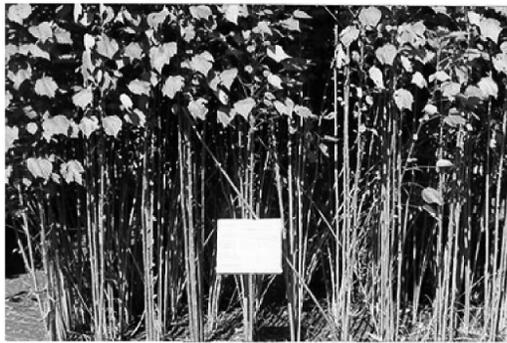


FIGURA 13. MORFOLOGÍA, ALTURA DE LA PLANTA Y CICLO VEGETATIVO DE LA VARIEDAD DE KENAF 'CUBA 2030'

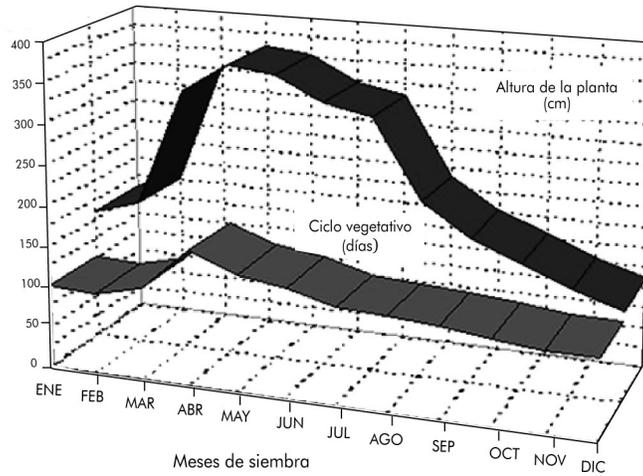


FIGURA 14. MORFOLOGÍA, ALTURA DE LA PLANTA Y CICLO VEGETATIVO DE LA VARIEDAD DE KENAF 'CUBA 1087'

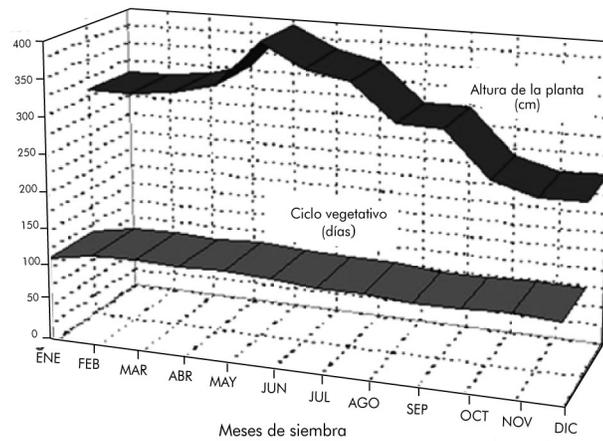
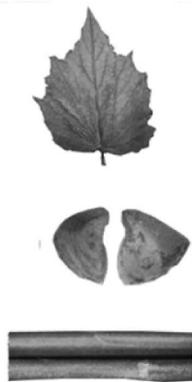


FIGURA 15. MORFOLOGÍA, ALTURA DE LA PLANTA Y CICLO VEGETATIVO DE LA VARIEDAD DE KENAF 'VINKAT-6F'

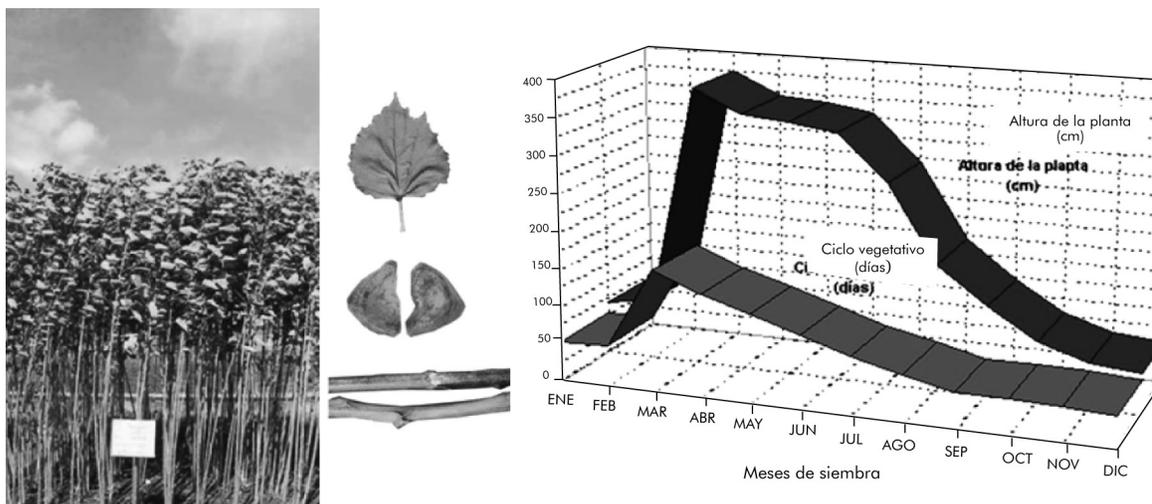


FIGURA 16. MORFOLOGÍA, ALTURA DE LA PLANTA Y CICLO VEGETATIVO DE LA VARIEDAD DE KENAF 'VINKAT-7F'

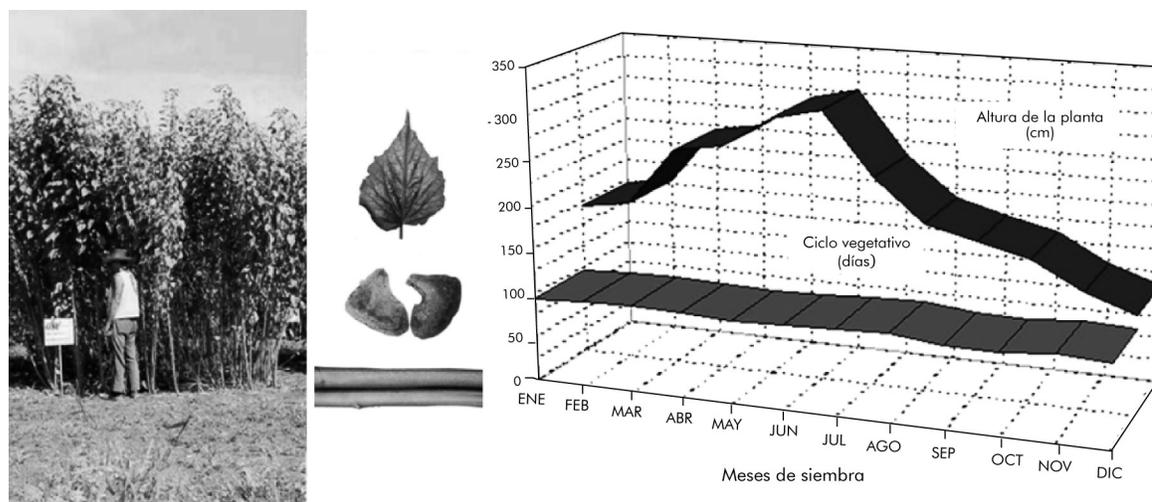


FIGURA 17. MORFOLOGÍA, ALTURA DE LA PLANTA Y CICLO VEGETATIVO DE LA VARIEDAD DE KENAF 'CUBA 977'

fotoperiódica de días cortos y moderadamente resistente a *Meloidogyne* incógnita. La estructura floral y la semilla corresponden a la descripción de la variedad 'Cuba 961'. Su rendimiento es de 3,76 t. ha⁻¹ de fibra seca. Esta variedad es para la producción de fibras textiles y pulpa para papel. La figura 34 muestra la morfología de la semilla y desarrollo general de la variedad (fig. 16).

Variedad de kenaf 'Cuba 977'

Se distingue por tener las hojas enteras, algo tri- a penta-lobuladas, y tallos de color verde, matizados de rosado-morado; peciolo morado pálido en la parte ventral; insensible al fotoperíodo. El ciclo vegetativo es de 97 días.

La estructura floral y la semilla corresponden a la descripción de la variedad Cuba 961. Su rendimiento

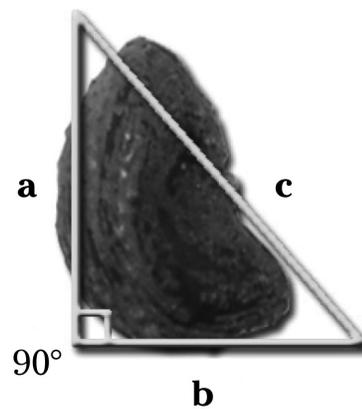


FIGURA 18. MEDICIONES Y MORFOLOGÍA DE LA SEMILLA DE KENAF (*HIBISCUS CANNABINUS* L.)

es de 2,55 t. ha⁻¹ de fibra seca. Esta variedad es para la producción de fibras textiles y pulpa para papel (fig. 17).

Análisis seminífero de las variedades de kenaf obtenidas en Cuba.

Dada la forma de la semilla de las diferentes variedades de kenaf, fue necesario realizar las mediciones formando un triángulo imaginario, poniendo el hilo en dirección contraria (hacia arriba) al observar y denominando a (cateto opuesto) al que es paralelo a los márgenes de esta página y posteriormente otro perpendicular a este nombrándolo b (cateto adyacente). No se hizo necesario medir c (hipotenusa), ya que la teoría de Pitágoras plantea que $c^2 = a^2 + b^2$ (fig. 18).

El análisis de las semillas de 13 cultivares de kenaf presentó los siguientes resultados (fig. 18 y tabla 1):

1. Las semillas, a simple vista, parecen tener forma de riñón.
2. Las semillas tienen forma de bota, con un hilo grande y bien definido y una rafe más o menos crestada.
- 3- Las semillas son lepidotas, es decir, tienen escamas esparcidas por toda su superficie. Estas se disponen de dos maneras: escamas lanceoladas o lanceolado-lineales, mucho más largas que anchas, el hilo mayormente glabro y escamas hemisféricas, mucho más anchas que largas,

el hilo densamente cubierto por escamas lanceoladas o lanceolado-lineales.

Conclusiones

- Se logró obtener variedades con alto potencial productivo para establecer una composición varietal del cultivo que permitiera ampliar el periodo de cosecha hasta 150 días/año sin afectar la calidad de la fibra.
- Se obtuvieron cuatro variedades (Cuba 961, Cuba 977, Vinkat-5f y Vinkat-6f) insensibles al fotoperiodismo para la producción de fibra y pulpa para papel y dos (Vinkat-3 y Katuca 2) con alto contenido de biomasa rica en proteína y vitaminas para la alimentación; cuatro (Cuba 108, Cuba 195, Cuba 680, Cuba 1087 y Cuba 2030) fotoperiódicas y dos (Vinkat-7f y Vinkat-8f) con resistencia moderada a *Meloidogyne incognita* raza 2; todas estas variedades seleccionadas son resistentes a la antracnosis (*Colletotrichum hibisci*, Pollacci).
- Se caracterizaron desde el punto de vista morfológico todas las variedades con relación a las hojas (limbo y peciolo), flory tallo; estudios de relación filotóxica de los entrenudos inferiores y superiores del tallo. **1**

Variedades	Mediciones de los catetos (mm)	
	a (cateto opuesto)	b (cateto adyacente)
'Katuca - 2'	5,0 - 5,5	3,5 - 4,5
'Vinkat - 3'	4,5 - 5,5	4,0 - 4,5
'Cuba - 108'	5,0 - 5,5	4,0 - 4,5
'Cuba - 195'	4,5 - 5,5	3,5 - 4,5
'Cuba - 680'	4,5 - 5,5	4,0 - 4,5
'Cuba - 977'	4,5 - 4,5	3,5 - 4,0
'Cuba - 1087'	4,5 - 5,0	4,0 - 4,5
'Cuba - 2030'	4,5 - 5,0	4,0 - 5,0
'Vinkat - 7f'	4,0 - 5,0	4,0 - 4,5
'Vinkat - 8f'	4,0 - 5,0	4,0 - 4,5
'Vinkat - 5f'	4,5 - 5,0	3,5 - 4,0
'Vinkat - 6f'	4,5 - 5,0	4,0 - 4,5

TABLA 1. MEDIDAS DE LA SEMILLA DE DIFERENTES VARIEDADES DE KENAF

Bibliografía

- Cuba, Ministerio de la Agricultura
1959 Kenaf. Investigaciones conducidas en Cuba. La Habana. Boletín No. 74: 233pp.
- Emilio Fernández González
2000 Manejo Integrado de nemátodos en los cultivos tropicales. Selección de conferencias sobre manejo integrado de plagas. Boletín Fitosanitario. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. 6 (2): 6-30.
- Fassulistis, G.
1982 Plant resistance to root-knot nematodes. Nematology in the southern region of the United States. Series Bulletin 276. Oct.
- Fernández, E., Hernández, H., Miriam López y Hortensia Gandarilla.
AÑO?? Nemátodos parásitos del banano y plátano. Manejo y lucha biológica. Boletín Técnico. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal de Cuba. 4(5): 28 pp.
- LL Vawdrey and GR Stirling
1998 Reaction of Kenaf and Roselle Grown in the Burdekin River Irrigation Area to Root-Knot Nematodes. Australasian Plant Pathology 21(1) 8 - 12 <http://www.publish.csiro.au/paper/APP9920008.htm>.
- Vinent, E.
1980 Efecto del fotoperíodo sobre la producción de semilla en dos variedades de kenaf (*Hibiscus cannabinus*, L.). Agrotecnia de Cuba. 12 (2): 89-94.
- Vinent, E. y Martha Alvarez
1979 Comportamiento de dos variedades de Kenaf (*Hibiscus cannabinus*, L) al fotoperíodo. Ciencia y Técnica en la Agricultura; Viandas, Hortalizas y Granos. 2(2):79-88.
- Vinent, E. y Martha Alvarez
1979 Efecto del fotoperíodo sobre dos variedades de Kenaf (*Hibiscus cannabinus*, L).Ciencia y Técnica en la Agricultura; Viandas, Hortalizas y Granos. 2(2):109-119.
- Vinent, E. y Martha Alvarez
1979 Respuesta del Kenaf (*Hibiscus cannabinus*, L) al fotoperíodo. Agrotécnia de Cuba 11(1): 1-10.
- Vinent, E.; A. Viera; E. Fernández y Zoila Fundora
1989 Mejoramiento de la resistencia del kenaf (*Hibiscus cannabinus*, L) frente a *M. incognita*. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Hortalizas, Papa, Granos y Fibras. 8 (2):67 -77.
- Vinent, E.; E. Fernández y O. Fajardo
1992 'Katuca 7f.' Una variedad de kenaf (*Hibiscus cannabinus*, L.) tolerante a *M. incognita* raza 2. Actualidades de Sanidad Vegetal. 2 (1): 7-18.