

Colección genética de materiales de palma de aceite provenientes de Camerún

Genetic collection of oil palm materials
from Cameroon

Autores

Diana Marcela Arias Moreno

Programa de Biología y Mejoramiento
de la Palma, Cenipalma.

Edison Steve Daza

Programa de Biología y Mejoramiento
de la Palma, Cenipalma.

Carmenza Montoya Jaramillo

Programa de Biología y Mejoramiento
de la Palma, Cenipalma.

Hernán Mauricio Romero

Programa de Biología y Mejoramiento
de la Palma, Cenipalma.
Departamento de Biología,
Universidad Nacional
de Colombia.

Palabras clave

Elaeis guineensis, Jacq.,
colecciones genéticas,
caracterización morfoagronómica

Elaeis guineensis, jacq.,
genetic collections, germplasm banks;
morphoagronomic characterization

Recibido: 20 de julio 2011
Aprobado: 19 septiembre 2011

Resumen

En este proyecto de investigación se realizó la prospección, colecta y caracterización morfoagronómica *in situ* de materiales silvestres de palma de aceite *E. guineensis* Jacq. provenientes de Camerún, con el fin de hacer su conservación *ex situ* en el Campo Experimental Palmar de la Vizcaína. Para su ejecución, la metodología se desarrolló en tres fases que comprendieron: identificación y selección de localidades objeto de prospección; colecta y caracterización morfoagronómica *in situ* y establecimiento en campo. Se identificaron cuatro zonas agroecológicas con 21 localidades en donde se colectaron 74 accesiones de las cuales 78% correspondió a frutos tipo Dura; 22% a fruto tipo Ténera; 88% de color de frutos Nigrescens y 12% Virescens. En las características morfoagronómicas tomadas *in situ*, a nivel general se observó una amplia variabilidad genética en los componentes del rendimiento, entre los que sobresalen el peso medio del racimo (PMR) con rangos de 3.300 g a 38.000 g; el porcentaje de cuesco en fruto (C/F) con rangos entre el 5-60% y el porcentaje de mesocarpio en fruto (M/F %) con rangos de 31 a 93%. Con relación al porcentaje de mesocarpio en fruto, se observaron magnitudes extraordinarias tanto en frutos tipo Dura como en el tipo Ténera, con valores máximos de 73 y 93% respectivamente. En las medidas vegetativas tomadas en campo se observó también una amplia variabilidad especialmente en las longitudes de pedúnculo en un rango de 0 a 39 cm.



Abstract

In this research project the prospection, collection and *in situ* morphoagronomic characterization of wild oil palm (*E. guineensis* Jacq.) materials from Cameroon were carried out. The objective was to assure the *ex situ* conservation of the genetic materials at the Campo Experimental Palmar de la Vizcaína. The research was developed in three phases that included: location, identification and selection for collecting, *in site* morphoagronomic characterizing and in-field establishing of the oil palm materials. Four agro-ecological zones were identified with 21 locations, where 74 accessions were collected, among which 78% were Dura-type and 22% were Tenera. 88% were Nigrescens color and 12% Virescens. The morphoagronomic characteristics measured *in situ*, showed, in general, a wide genetic variability in yield components, among which the average bunch weight (PMR) with ranges of 3,300 g 38,000 g; the percentage of shell in fruit (S/F) ranging between 5-60%; and the percentage of a fruit mesocarp (M/F) ranging from 31 to 93% were noteworthy. With regards to the percentage of mesocarp in fruit, extraordinary magnitudes were observed in both fruit types Dura and Tenera, with maximum values of 73% and 93% respectively. In the vegetative measures taken in the field a wide variability was observed, especially in stem lengths which ranged between 0 cm to 39 cm.



Introducción

El éxito de un programa de mejoramiento genético depende de dos aspectos fundamentales; el primero se relaciona con la obtención de un incremento inmediato de los productos demandados por el productor, tan rápida y eficientemente como sea posible. El segundo está relacionado con la necesidad, a largo plazo, de obtener una amplia base genética esencial para el mejoramiento continuo de la especie al cabo de varias generaciones de recombinación. Así se logra el mejoramiento continuo de la especie a través del aumento de la variabilidad genética, introduciendo genes de material silvestre y semisilvestre presentes en el continente africano, para lograr la introgresión de las características sobresalientes.

Los investigadores en palma de aceite reconocen que existe una base genética estrecha en los actuales materiales sembrados alrededor del mundo

ya que se derivan de cuatro palmas sembradas en el Jardín Botánico de Bogor en 1848.

Estas palmas dieron origen a la población Deli Dura y un número limitado de Ténera y Pisífera, entre las cuales se destaca la famosa Djongo SP- 540 (Rajanaidu et ál., 1998). Esta circunstancia ha impulsado a los fitomejoradores de palma de aceite a dar mayor importancia a los recursos genéticos de la especie, con el fin de incrementar la variabilidad genética en las poblaciones base, mediante cruzamientos entre materiales con una amplia variedad de orígenes lo cual permitirá un rápido progreso en la selección Corley (1993). La palma de aceite se reproduce a través de semilla sexual, mediante cruzamientos naturales o de tipo alógamo, que originan poblaciones de constitución heterogéneo y heterocigoto en sus alelos, por lo cual el éxito de la selección depende de la calidad de



la población base, la cual no basta con ser variable, sino que debe presentar altas frecuencias de genes favorables para las características de interés.

Por esta razón varios centros de investigación como el *Malaysian Palm Oil Board* (MPOB), *Malaysian Agricultural Research, and Development Institute* (MARDI) y el *Nigerian Institute for Oil Palm Research* (NIFOR), han realizado colectas de material silvestre de palma de aceite en países como Angola, Camerún, Costa de Marfil, Ghana, Madagascar, Nigeria, Tanzania y Zaire con el fin de establecer bancos de germoplasma, para ser introducidas en sus programas de mejoramiento para la producción de nuevas variedades con alta producción y calidad de aceite (Rajanaidu et ál., 1998). También IRHO, en los años 70, realizó una prospección en cinco localidades del oeste de Camerún y en 56 sitios en Zaire (Cochard et ál., 2000). Una de las colecciones más recientes fue realizada en poblaciones aisladas de Tanzania y Madagascar. (Rajanaidu et ál., 1989). Dentro de las fuentes de germoplasma que han comenzado a tener mayor atención por parte de los mejoradores de palma de aceite se encuentran las siguientes: La Mé (Costa de Marfil), Yangambi (Zaire), Ekona (Camerún), Calabar (Nigeria), Angola (Angola) y Kigoma (Tanzania) y Djongo SP- 540 (Rajanaidu et ál., 1991).

Cenipalma mediante un proyecto cofinanciado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y con la cooperación científica del *Institute for Agricultural Research and Development* (IARD) de Camerún, realizó la prospección y colecta de materiales silvestres de palma de aceite en la República de Camerún, con el fin de ampliar el recurso genético de su banco de germoplasma de *Elaeis guineensis* Jacq. Por lo anterior el objetivo de este documento es dar a conocer a la comunidad científica y palmera del país, los resultados más relevantes obtenidos de esta prospección.

Metodología

Para la identificación y selección de campo de las poblaciones potenciales a muestrear se realizó un recorrido de 9.700 km por tierra en la República de Camerún, donde se identificaron zonas agroecológicas (ZA) y localidades para realizar la colecta de los materiales. En las zonas escogidas se tomaron muestras de racimos maduros que fueron organizados de acuerdo con las poblaciones espontáneas

encontradas. Cada una fue catalogada como población independiente, si se delimitaba y se verificaba que por lo menos a más de 100 metros no hubiera más palmas. Cada racimo colectado se definió como una familia. Para la caracterización morfoagronómica *in situ* de los racimos colectados se midieron las variables de producción: tipo de fruto, color del fruto, peso medio del racimo (PMR), peso del fruto (PF), peso medio del fruto (PMF), peso del mesocarpio, peso de la semilla, peso de la almendra, porcentaje de mesocarpio en fruto (MF), porcentaje de cuesco en fruto (C/F) y porcentaje de almendra en fruto (A/F). También se tomaron en cuenta algunas medidas vegetativas de las palma *in situ* como: peso del raquis, longitud del pedúnculo, longitud de la hoja número 17, número de hojas, longitud del peciolo, número de folíolos, longitud de folíolos y ancho de folíolos. Esta fase fue realizada según los descriptores para palma de aceite del *International Board for Plant Genetic Resources* (IBPGR).

Las semillas (100 por racimo colectado aproximadamente) fueron empacadas y rotuladas para su envío al *CABI Bioscience UK Eghan* para las evaluaciones fitosanitarias con énfasis en *Fusarium oxysporum f.sp. elaeidis*, que causa la fusariosis en palma de aceite, la cual es letal y no se ha reportado en América. El informe del CABI indicó que la semilla estaba libre del hongo y otros agentes patógenos potenciales.

Las semillas certificadas como libres de patógenos fueron nacionalizadas y llevadas al Campo Experimental Palmar de la Vizcaína en donde se realizaron los procedimientos correspondientes a germinación de las semillas, trasplante de la semilla germinada y siembra en sitio definitivo.

Resultados y discusión

Fase I. Identificación y selección de localidades objeto de prospección

La República de Camerún, cuya capital es Yaoundé, está ubicada al fondo del Golfo de Guinea en África Central. Se extiende entre los 2° y 3°N y entre 9° y 16°E, abarca una superficie de 475.000 kilómetros cuadrados. Esta ubicación brinda al país una amplia gama de diversidad geográfica y ecológica.

La zonificación agroecológica (ZA), de acuerdo con los criterios de FAO, define zonas con base en combinaciones de suelo, fisiografía y características

climáticas. Los parámetros particulares usados en la definición se centran en los requerimientos climáticos y edáficos de los cultivos y en los sistemas de manejo bajo los que se desarrollan. Camerún posee una vegetación africana intertropical con un bosque húmedo del sur y una sabana central, así como bosques en las montañas y praderas. En términos muy generales, se considera que de la superficie total cubierta de Camerún, 11% se encuentra en una sabana “zona de tipo seco”, 20% en la sabana de tierras altas “zona húmeda” y 58% en una zona de “bosque denso húmedo”, siendo el resto de las zonas de transición.

Con base en las condiciones climáticas, la vegetación, los suelos y la altitud, Camerún se divide en cinco zonas agroecológicas (Figura 1). A continuación se describen las principales características de cada zona.

Zona agroecológica I: se caracteriza porque el nivel de precipitaciones en promedio es muy bajo y por lo tanto hay una estación seca muy marcada. Presenta un clima tropical con estación seca tipo sudanés. El promedio de la temperatura es 26°C, con un rango de 16 a 32°C. En esta zona predominan los suelos del orden Alfisol.



Figura 1. Mapa de la distribución de las zonas agroecológicas de Camerún.

Fuente: <http://www.irad-cameroon.org/zones>



Zona agroecológica II: presenta precipitaciones anuales moderadas alrededor de los 1.200 mm y un clima tropical con estación seca tipo sudanés de tierras altas. El promedio de la temperatura es 23°C, con un rango de 13 a 32°C. En esta zona predominan los suelos del orden Alfisol y Entisol.

Zona agroecológica III: tiene dos estaciones principales: una larga húmeda que dura alrededor de nueve meses y una corta seca de tres meses. Presenta un clima ecuatorial tipo monzón de tierras altas. La precipitación media anual oscila entre 1.000 mm a 2.000 mm. El promedio de la temperatura es 21°C, con un rango de 15 a 30°C. En esta zona predominan los suelos del orden Andisol y Ultisol.

Zona agroecológica IV: se caracteriza por tener altitud media, alta precipitación anual en promedio de 3.000 mm, con una corta estación seca. Presenta un clima ecuatorial tipo monzón costero. El promedio de la temperatura es 20°C, con un rango de 20 a 30°C. En esta zona predominan los suelos del orden Andisol y Ultisol.

Zona agroecológica V: se caracteriza por tener precipitación anual moderada y una estación seca moderada. La precipitación anual en promedio es 1.600 mm. Presenta un clima ecuatorial tipo Guinea. El promedio de la temperatura es 24°C, con un rango de 19 a 31°C. En esta zona predominan los suelos del orden Alfisol y Ultisol.

Para la identificación de las localidades se realizó un recorrido de 9.700 km por tierra en la República de Camerún, donde de las cinco zonas agroecológicas (ZA) se seleccionaron cuatro (II, III, IV y V) en las cuales la palma de aceite crece espontáneamente. Esto representaría una ventaja ya que se podría encontrar la mayor variabilidad genética de la especie en estas zonas. En la ZA II se seleccionaron cinco localidades;

en la ZA III, cuatro; en la ZA IV, tres y en la ZA V, nueve, para un total de 21 localidades seleccionadas como objeto de prospección. De cada una se tomaron datos como: localización del sitio de la colecta, fuente de la colección, nombre local de la especie, tamaño de la población de palmas y ecología del sitio.

Fase II. Colecta y caracterización morfoagronómica *in situ*

La fase de colecta de campo se llevó a cabo durante 2007 y cubrió las 21 localidades, en las cuatro zonas agroecológicas (ZA), donde se colectaron un total de 74 accesiones, así: ZA II: 17 accesiones; ZA III: 12 accesiones; ZA IV: 11 accesiones y ZA V: 34 accesiones (Tabla 1). Una accesión se refiere a cada racimo colectado, sin embargo cada uno de ellos pudo ser polinizado por polen diferente de la misma población, generando polihibridismo dentro de las localidades colectadas, por esta razón cada racimo se definió como una familia (Rey et ál., 2004).

De cada accesión se seleccionaron 300 semillas las cuales se despulparon y trataron con una mezcla de fungicida e insecticida. Cenipalma obtuvo 100 semillas de cada accesión para un total de 7.400 semillas. Las otras, debidamente identificadas, fueron enviadas al *Center for Agriculture and Bioscience International* (CABIO) UK Eghan, donde se realizó la respectiva evaluación fitosanitaria con énfasis en *Fusarium oxysporum f.sp. elaeidis*, que causa la fusariosis en palma de aceite, la cual es letal y no se ha reportado en América. El reporte del CABI indicó que las semillas estaban libres del hongo. Con el certificado fitosanitario de Camerún expedido por el CABI, se obtuvo el certificado fitosanitario del ICA Colombia y la nacionalización de las semillas con el registro número: CFN01-01814-07.

Tabla 1. Accesiones colectadas de acuerdo con la zonificación agroecológica en Camerún.

Zona agroecológica	Característica relevante	No. localidades	No. accesiones
II	Sabana/ 1.200 mm	5	17
III	Western Higland / 2000 mm Humid Forest / 3.000 mm	4	12
IV	(Monomodal) Humid Forest / 1.600	3	11
V	(Bimodal)	9	34
Total		21	74

Igualmente se nacionalizaron las semillas ante las autoridades competentes Aduana y DIAN del país.

Caracterización morfoagronómica *in situ*

La identificación correcta del origen y las informaciones sobre evaluación y caracterización de las accesiones *in situ* se tomaron en libros de campo y se digitaron en hojas electrónicas. Inicialmente se realizó la caracterización de las accesiones en términos de grosor del cuesco y color del fruto, debido a la importancia de estas variables para la identificación de posibles parentales y la recomposición de las poblaciones disponibles. Los tipos de palma africana más relevantes se establecen de acuerdo con el grosor del cuesco o endocarpio del fruto, ya que es una característica íntimamente relacionada con la producción de aceite. De las 74 accesiones recolectadas, 78% correspondió a frutos tipo Dura, mientras que únicamente se encontró 22% con fruto tipo Ténera, valor que se considera bajo, al compararlo con lo reportado por Harley, 1988, donde en la primera prospección que realizaron en Nigeria colectaron (43%) de frutos

tipo Ténera. De la misma manera, en una prospección sistemática realizada por Meunier (1969) en Costa de Marfil, encontró una alta proporción de palmas tipo Ténera en un rango de 0 a 41%. Con respecto al color de fruto el mayor porcentaje fue Nigrescens con 88%, en contraste con Virescens con 12% (Figura 2).

En las cuatro zonas agroecológicas se colectaron 51 accesiones de *E. guineensis* tipo Dura Nigrescens, siete tipo Dura Virescens, 14 tipo Ténera Nigrescens, una tipo Ténera Virescens y una *palma idolátrica*. El bajo porcentaje de palmas de color Virescens encontradas y colectadas es consistente con lo reportado por Meunier (1969) quien informa que es muy raro encontrar las palmas que poseen esta característica fenotípica.

Se registraron 19 características morfoagronómicas por accesión, generando un total de 1.406 registros. La Tabla 2 muestra el resumen de los rangos obtenidos para las variables de producción. A nivel general se observó una amplia variabilidad genética en los componentes del rendimiento, entre los que sobresalen el peso medio del racimo (PMR) en un rango de 3.300 g a 38.000 g; el porcentaje de cuesco en



Figura 2. Color y tipos de frutos colectados en Camerún. A: Fruto tipo Dura. B: Fruto tipo Ténera. C: Fruto Virescens. D: Fruto Nigrescens.

**Tabla 2.** Rangos obtenidos para las variables de producción en las 74 accesiones colectadas en Camerún

Variable	Rangos
Peso medio del racimo (PMR) g	3.300 – 38.000
Peso medio fruto (PMF) (g)	5 – 232
Peso fruto (g)	50 - 232
Peso mesocarpio (g)	19 - 204
Peso semilla (g)	12 - 147
Peso almendra (g)	3,5 - 23
Mesocarpio / Fruto (M/F) %	31,4 - 93
Cuesco/fruto (C/F) %	5,4 - 60,4
Almendra / fruto (A/F) %	1,6 - 19,4

fruto (C/F) en un rango de 5,4 a 60,4 y el porcentaje de mesocarpio en fruto (M/F) en un rango de 31,4 a 93. Las variaciones encontradas con respecto a la relación de cuesco en fruto obtenidas en esta colecta fueron menores a las reportadas en la primera prospección realizada en Nigeria donde encontraron variaciones importantes del 11 al 99%, pero mayores en cuanto a la relación de mesocarpio fruto siendo el máximo del 79% (Harley, 1988).

Con relación al parámetro porcentaje de mesocarpio en fruto se observaron magnitudes muy grandes tanto en frutos tipo Dura (29 a 73%) como en el tipo Ténera (50 a 90%) (Tabla 3). Se obtuvieron valores altos para la relación cuesco en fruto (C/F) en los materiales tipo Ténera (47,14%) frente al 16,2% reportado por Kushairi et ál., (2000) para material tipo Ténera proveniente del banco de germoplasma de Malasia.

En los materiales tipo Dura se registró un valor medio de 40 % para la variable Mesocarpio/fruto, este valor se encuentra dentro del rango reportado por Rajanaidu y Jalani, 1994 y Meunier, 1969; para las colecciones genéticas del banco de germoplasma

de *Malaysian Palm Oil Board* (MPOB) (Tabla 4). Rey et ál., (2004) reportó valores similares de mesocarpio en fruto (45,7%) para la colección genética de Angola.

Tabla 4. Porcentaje de mesocarpio en fruto de materiales tipo Dura para las colecciones genéticas del banco de germoplasma de *Malaysian Palm Oil Board*.

País	Tipo de fruto	fruto (M/F) %
Angola	Dura	45,7
Camerún	Dura	40,0
Congo	Dura	43,9
Costa de Marfil	Dura	42,2
Gambia	Dura	33,5
Guinea	Dura	35,0
Ghana	Dura	39,7
Nigeria	Dura	47,3
Senegal	Dura	35,2
Sierra Leona	Dura	34,8
Tanzania	Dura	46,7

En los materiales tipo Ténera se registró un valor medio de 71% para la variable Mesocarpio/fruto, este valor se encuentra dentro del rango reportado por Corley y Tinker, 2003; para las colecciones genéticas del banco de germoplasma de *Malaysian Palm Oil Board* (Tabla 5). Rey et ál., (2004) reportó valores similares de mesocarpio en fruto (70,8%) para la colección genética de Angola. Estos resultados generan una gran perspectiva de éxito ya que uno de los objetivos de un programa de mejoramiento genético de palma aceite es incrementar la producción de aceite, la cual está directamente relacionada con el porcentaje de mesocarpio en fruto.

En las medidas vegetativas tomadas en campo se observó también una amplia variabilidad (Tabla 6)

Tabla 3. Características morfoagronómicas *in situ* de interés en los materiales tipo Dura y Ténera.

Variable	Duras			Téneras		
	Media	Mín.	Máx.	Media	Mín.	Máx.
Peso medio de racimo (PMR kg)	12,47	3,3	38	8,51	3,3	18,9
Peso medio fruto (PMF) g	12,3	5	23	9	5,1	21
Mesocarpio/fruto (M/F) %	40	29	73	71	50	93
Cuesco/fruto (C/F) %	47,9	16	60	47,14	5	37
Almendra/fruto (A/F) %	10,14	4	15	9,36	1,6	19

Tabla 5. Porcentaje de mesocarpio en fruto de materiales tipo Ténera para las colecciones genéticas del banco de germoplasma de *Malaysian Palm Oil Board*.

País	Tipo de fruto	Mesocarpio/ fruto (M/F)
Angola	Ténera	70,6
Camerún	Ténera	62,4
Congo	Ténera	64,1
Costa de Marfil	Ténera	64,4
Ghana	Ténera	66,0
Nigeria	Ténera	71,0
Tanzania	Ténera	70,6

Tabla 6. Rangos obtenidos en las medidas vegetativas en las 74 accesiones colectadas en Camerún.

Variable	Rangos
Peso raquis (g)	124-4.118
Long. pedúnculo (cm)	0-39
Long. H17 (cm)	289-950
N° hojas	15-48
Long. peciolo (cm)	66-190
N° folíolos	34-368
Long. folíolos (cm)	56-126
Ancho folíolos (cm)	0,20-7

especialmente en las longitudes de pedúnculo, la cual es una característica de interés para el sector palmicultor, ya que permitiría que la cosecha se realizara de forma mecanizada.

Fase III. Establecimiento del material colectado en la República de Camerún en el Campo Experimental Palmar de la Vizcaína

Germinación de la semilla

A partir de diciembre de 2007 se inició el proceso de germinación para el cual se introdujeron 5.598 semillas de las 74 accesiones colectadas. Este procedimiento fue realizado en el módulo de semillas del Campo Experimental Palmar de la Vizcaína (CEPV). Inicialmente, el material se sometió a un periodo de hidratación (de tres a siete días), con el propósito de llevar a las semillas al contenido óptimo de humedad, 21% y 28% para los tipos Dura y Ténera respectivamente. Luego, se colocaron 500 semillas en bolsas

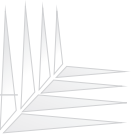
de polietileno blanco transparente de 50 cm de ancho x 60 cm de largo, calibre cinco milímetros de espesor. Después, estas bolsas fueron llevadas al cuarto caliente donde se manejan temperaturas entre 38-40°C controladas, por un periodo entre 80 y 90 días dependiendo del tipo de material genético. Durante la etapa de calentamiento, la semilla fue inspeccionada regularmente con el fin de observar si se presenta incidencia de hongos, para secar la condensación de la humedad en las paredes de las bolsas y evaluar el contenido de humedad de las semillas.

Finalmente, transcurrido el periodo en el cuarto caliente, fueron sometidas a un segundo remojo para que obtuvieran el contenido óptimo de humedad. Luego se empacaron en bolsas de polietileno de iguales características a las usadas en el paso anterior y se llevaron por un periodo de tres meses, al cuarto de germinación donde permanecieron en reposo bajo temperatura ambiente y terminaron de desarrollar la plúmula y la radícula.

El 68% de las semillas presentaron dificultades para su germinación, probablemente por problemas de desprendimiento de la almendra, en su mayoría en las accesiones Téneras. Las semillas de la palma de aceite presentan dificultades para su germinación debido a una fuerte latencia o reposo que se presenta después de su cosecha (Beinaert, 1936). Según Hartley (1993) el periodo de latencia es afectado por varios factores como la humedad, la luz, la concentración de gases y de otras sustancias, que en ocasiones pueden ser manipulados para alterar este estado. Hussey (1958) descartó la posibilidad de que la latencia en palma de aceite se debiera a limitaciones en el abastecimiento de oxígeno al embrión o a la presencia de algún inhibidor oxidable, ya que el oxígeno estimuló la germinación únicamente después de algún tiempo de almacenamiento a alta temperatura.

Trasplante de la semilla germinada y diferenciada en el vivero del CEPV

Las semillas germinadas de la colecta fueron sembradas en un vivero de dos fases dentro del CEPV, este tipo de vivero involucra dos etapas diferentes. La primera, que se denomina previvero, consiste en la siembra de las semillas germinadas y diferenciadas en bolsas pequeñas, donde se desarrollan las plántulas hasta cumplir de dos a tres meses de edad (Figura 3). Durante 2008 y 2009 se sembraron y trasplantaron



1.786 semillas germinadas en previvero en el vivero principal del CEPV, pertenecientes a 66 accesiones de los diferentes materiales colectados en la República de Camerún. La segunda se conoce como vivero principal y permite trasplantar las plántulas de previvero a bolsas grandes en las que se mantienen hasta justo antes de ser llevadas al campo (Figura 4).

Se trasplantaron 1.786 plántulas en el vivero del CEPV, las cuales equivalen al 32% de la colección, teniendo un descarte a nivel general del 68%. El número de plantas por accesión varió considerablemente en un rango que va desde un máximo de 70 palmas, a un valor mínimo de una palma por accesión; con un promedio de 27 plantas por accesión.



Figura 3. Establecimiento en previvero del CEPV del material colectado en Camerún.



Figura 4. Materiales colectados en Camerún, en el vivero principal del CEPV.

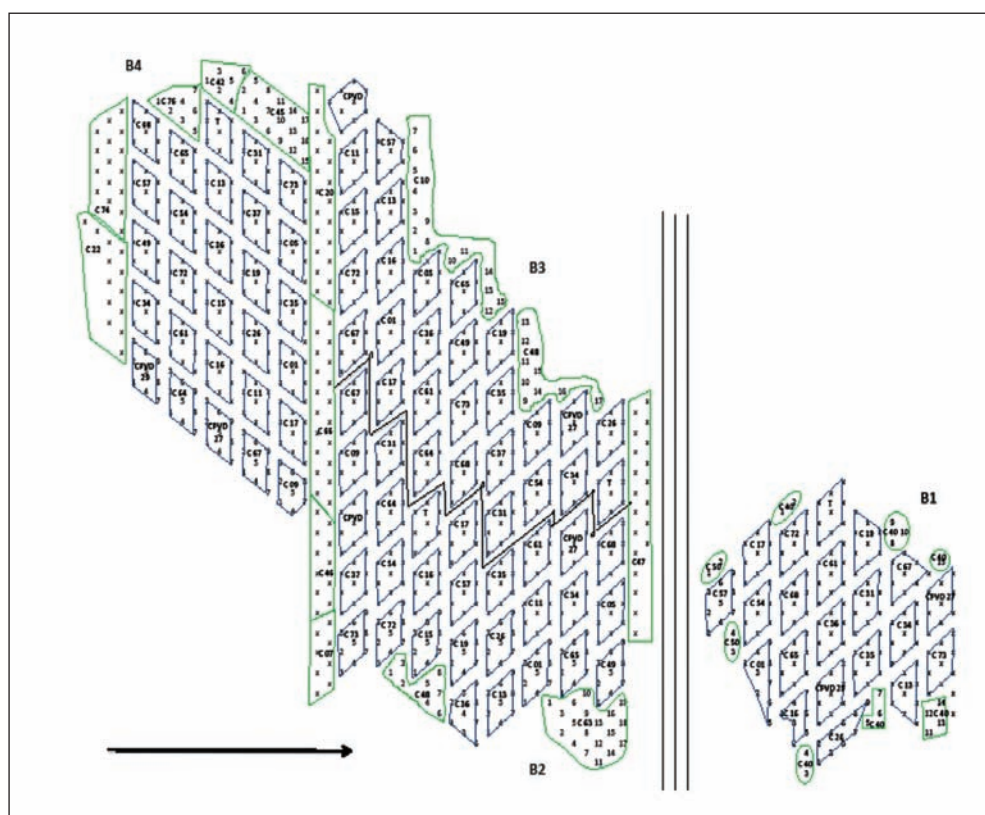


Figura 5. Distribución en campo de la siembra de materiales Camerún.

Establecimiento en sitio definitivo

Durante 2009 se realizaron las labores relacionadas con el acondicionamiento y preparación del terreno en el que serían sembrados estos materiales. Se prepararon alrededor de 27 ha en el bloque III del CEPV. Hacia abril de 2010 se inició la siembra correspondiente a la colección de materiales Dura proveniente de Camerún; luego de tener lista la preparación del terreno, inició el transporte de plantas desde el vivero hasta el lote, para lo cual días previos a la siembra se procedió a podar y amarrar las plantas para ser transportadas de manera eficiente. En total se utilizaron alrededor de 12 hectáreas en el bloque III del CEPV para la siembra. El diseño implementado en campo fue de bloques incompletos al azar con 28 tratamientos en tres de las cuatro repeticiones y 21 tratamientos en la última repetición (Figura 5). Cada unidad experimental consta de nueve plantas para un total de 36 plantas por material. Además, se sembraron 12 códigos distribuidos como rellenos en todas las

repeticiones. El número de tratamientos se seleccionó de acuerdo con la disponibilidad de palmas en vivero para lograr el requerimiento mínimo según el esquema establecido. En total se sembraron 1.158 palmas.

Conclusión

El establecimiento de materiales de palma de aceite procedentes de la República de Camerún en el Campo Experimental Palmar de la Vizcaína cumple con las expectativas del programa de mejoramiento genético, el cual busca incorporar material diverso dentro de su banco de germoplasma que, a largo plazo, permita obtener nuevas variedades de palma de aceite específicas para las necesidades del sector palmicultor colombiano.

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a Leonardo Rey Bolívar quien coordinó la colecta en Camerún. Al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) por su cofinanciación, contrato 510/2006. La investigación de Cenipalma es financiada por el Fondo de Fomento Palmero (FFP) administrado por Fedepalma.

Bibliografía

- Beinaert, A. 1936. *Germination des graines d'Élaeis*. Institut National pour l'étude Agronomique du Congo Belge. Série Technique N° 4. s.p.
- Cochard B.; Durand-Gasselin T. y Adon B. 2000. *Oil palm genetic resources in the Cote d'Ivoire composition assessment and use*. Artículo presentado en el. Symp "Oil palm genetic resources and utilization", Junio 8-10, Malaysian Palm Oil Board, Kuala Lumpur (5.1.3.1; 5.1.7.1; 5.1.7.4).
- Corley, R.H.V. 1993. *Fifteen years experience with oil palm clones a review of progresd*. In: Proc. Int. Oil Palm Conf. Agriculture (Ed. By Y. Barison et ál.), pp. 69-81, Palm Oil Res. Inst. Malaysia, Kuala Lumpur (6.1; 3.2.1.3: 6.3.1.1; 6.3.3; 6.4.3.1; 11.2.2; 12.1.6.2)
- Corley, R.H.V; Tinker, P.B. 2003. Cuarta edición. *Blackwell Science Ltd*. Berlin. Alemania.
- Hartley, C.W.S. 1988. La palma de aceite. 3 Edición, Longman. Londres.
- Hartley, C.W.S. 1993. La palma de aceite. C.E.C.S.A., México, pp: 181-191.
- Hussey, G. 1958. *An analysis of the factors controlling the germination of the seed of oil palm, Elaeis guineensis* (Jacq.). Ann. Bot. 22:259-284.
- Rajanaidu, N; Jalani, B.S.; M. Domingos. 1991. *Collection of oil palm (Elaeis guineensis) germplasm in Angola*. ISOPB Newsletter 8 (2): 2-3.
- Kushairi A.; Rajanaidu N.; Janali B.S.; Din M.A.; Raffi M.Y.; y Junaidah J. 2000. *Evaluation of Tanzania and Angola oil palm genetic collections*. Artículo presentado en el. Symp "Oil palm genetic resources and utilization", Junio 8-10, Malaysian Palm Oil Board, Kuala Lumpur. (5.1.7.2).
- Meunier, 1969. *Etude des populations naturelles d' Elaeis guineensis en Cote d'Ivoire*. Oléagineux, 24, 195-201 (5.1.7.1; 5.1.7.2; 5.1.7.4).
- Rajanaidu, N.; Jalani, B.S. y Domingos M. 1991. *Collection of oil palm (Elaeis guineensis) germplasm in Angola*. Int. Soc. Oil Palm Breeders Newsletter, 8 (2), 2-3 (5.1.7.2).
- Rajanaidu, N y Jalani, B.S. 1994. *Oil palm genetic resources collection, evaluation, utilisation and conservation*. Artículo presentado en "Oil palm genetic resources", 13 Sept., Palm oil Res.Ints. Malasia, Bangi, Malasia (5.1.7.2; 5.1.7.3; 5.3.4.2; 5.3.7.2).
- Rajanaidu, N.; Jalani, B.S.; Kushairi, A. 1998. Avances recientes en el mejoramiento de la palma de aceite y su incidencia en la productividad. Palmas 19: 169-179.
- Rey, L.; Gómez, P.L.; Ayala, I.; Delgado, W.; Rocha, P. 2004. Colecciones genéticas de palma de aceite *Elaeis guineensis* (Jacq.) y *Elaeis oleifera* (H.B.K.) de Cenipalma: características de importancia en el sector palmicultor. Palmas 25 (2): 39-48.

Recursos de Internet: <http://www.irad-cameroon.org/zones>



Más de **50 años** nos hacen verdaderos expertos tecnificando el recurso máspreciado del **agro colombiano**.

Controle el agua, asegure la vida de su negocio

• Riego • Perforación • Bombeo

Calle 70 Norte N° 2B - 166 • Cali - Colombia
T. (+572) 664 42 05 / 09 • F. (+572) 665 56 26

www.colpozos.com

*Alta Versatilidad La Mejor Relación **COSTO - POTENCIA***



Tractor **25HP** - 4x2

Tractor **25HP** - 4x4

Tractor **50HP** - 4x4

Tractor **70HP** - 4x4

Tractor **82HP** - 4x4

Tractor **90HP** - 4x4

Tractor **105HP** - 4x4

Tractor **125HP** - 4x4

Tractores desde **\$13.900.000**

Excelente servicio y respaldo con cubrimiento a nivel nacional

Más de 8000 referencias en repuestos son muestra de nuestra solidez y respaldo

Mobil Delvac

BOGOTÁ Tel 676 02 82 - 317 403 72 82 / **Av. Boyaca** Tel 224 62 04 / Fontibon Tel 743 19 17 / Terpel Tel 544 57 99 / AV Cra 68 Tel 240 94 35 / Puente Aranda Tel 400 58 15 / **MEDELLÍN** Tel 361 58 28 - 317 667 51 08 / **CALI** Colcamperos Tel 485 39 99 / Sameco Tel 664 42 51 / **VILLAVICENCIO** Alkosto Tel 668 52 95 - 317 331 52 75 / **IBAGUÉ** Tel 265 55 29 / **PEREIRA** Tel 315 50 50 / **BUCARAMANGA** Tel 671 11 11 / **NEIVA** Tel 870 16 53 / **FLORENCIA** Tel 435 21 74 / **MONTERIA** Tel 782 27 06 / Valido hasta 31/03/2011 / www.foton.com.co