

Determinación de la tolerancia al déficit hídrico de materiales comerciales de palma de aceite

La palma de aceite es uno de los cultivos de mayor crecimiento en el país. Esto se evidencia en el incremento del área plantada que pasó de 150.000 a 370.000 hectáreas siendo los departamentos de Santander, Meta Cesar, Magdalena y Bolívar los principales productores.

Grupo investigador:

Hernán Mauricio Romero^{1,2,3},
Cristhian Bayona¹.

1. Programa de Biología y
Mejoramiento de la Palma,
Cenipalma

2. Departamento de Biología,
Universidad Nacional de Colombia

3. Autor para correspondencia,

Integrantes de la alianza:

Corporación Centro de
Investigación en Palma de
Aceite (Cenipalma), Ministerio
de Agricultura y Desarrollo Rural
(MADR), Fondo de Fomento
Palmero y Universidad Nacional de
Colombia

Período de realización:

Marzo 2007 - diciembre 2009

Versión completa del artículo en:

[http://www.agronet.gov.co/
BibliotecaDigital.html](http://www.agronet.gov.co/BibliotecaDigital.html)
Allí puede buscar por título, autor,
materia o palabra clave el tema de
su interés.

No obstante este crecimiento, la producción de la palma de aceite se ve afectada por excesos y déficits hídricos, lo que permite concluir que se deben escoger materiales para las diferentes zonas de Colombia en función de la tolerancia a estas condiciones limitantes.

El objetivo de este trabajo fue determinar la tolerancia o susceptibilidad de materiales comerciales al déficit hídrico. El proyecto se desarrolló en dos fases, casa de mallas con cuatro tratamientos de tensiones hídricas en el suelo, y una fase de campo en dos regiones de Colombia y bajo dos épocas en el año.

DESARROLLO Y SUPERVIVENCIA

El déficit hídrico, es el resultado de periodos de sequía prolongados. De acuerdo con Larcher (2003), la escasa precipitación, conlleva una disminución en el contenido de agua en el suelo hasta el punto que las plantas sufren déficit hídrico. Si a este problema se suman otras condiciones como altas temperaturas y radiación, se generan ambientes extremos para la supervivencia de las plantas y la productividad de los cultivos (Chaves et al., 2003).

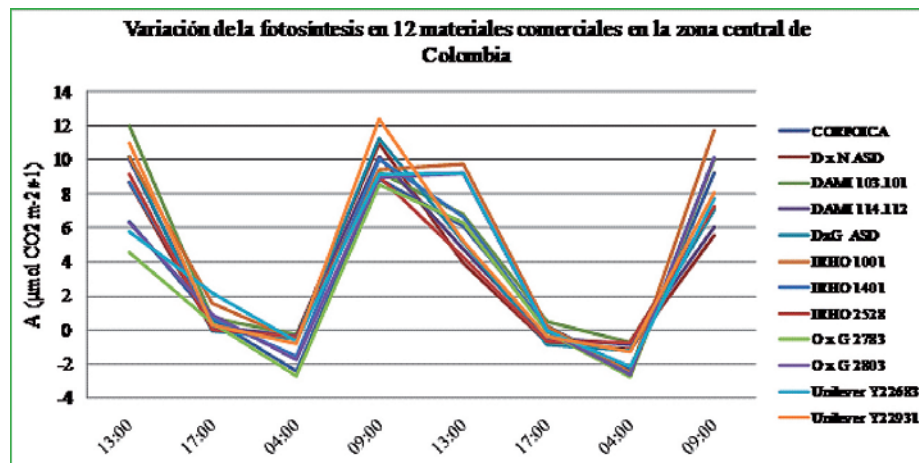
Cuando se presentan los factores ambientales desfavorables para las plantas, estas son capaces de sobrevivir a través de diferentes mecanismos conocidos como escape, evitación y/o tolerancia, sin embargo estas estrategias no son excluyentes unas de otras, y por el

contrario, las plantas pueden combinarlas en diferentes rangos (Chaves et al., 2003). De igual manera la resistencia a la sequía debe desarrollar en las plantas una reprogramación metabólica y expresión genética, que permita generar un equilibrio entre crecimiento, desarrollo y supervivencia (Mazzucolletti et al., 2008)

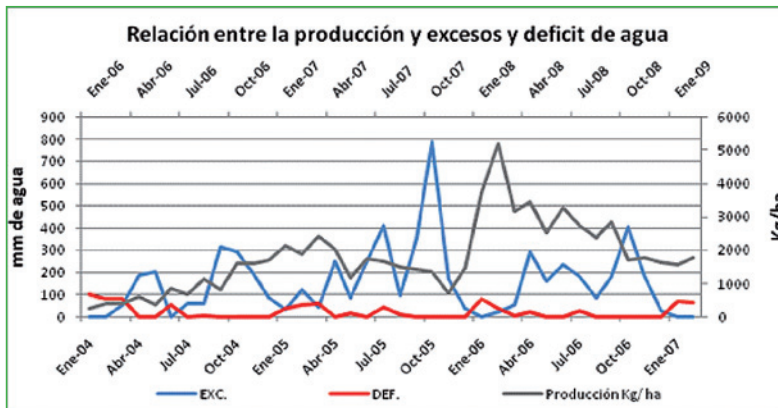
Si se habla de déficit hídrico en palma de aceite se debe comprender que en la mayoría de las regiones donde se cultiva la palma de aceite (*E. guineensis* Jacq.) se presentan temporadas secas en ciertas épocas del año, las cuales pueden durar de 3 a 8 meses, dependiendo de las condiciones climáticas (Mejía, 2000).

Colombia cuenta con cuatro zonas palmeras (Norte, Central, Oriental y Occidental) en las que se presentan periodos marcados por una baja en la precipitación. A excepción de la zona Occidental, estos periodos pueden llegar a influir sobre la producción de la palma de aceite, dado por la variación en la proporción de inflorescencias masculinas y femeninas que se presenta en lapsos de tiempo con déficit hídrico (Corley, 1976).

El déficit hídrico afecta e influye sobre diversos procesos metabólicos de la palma, generando un fuerte impacto sobre la producción. Se ha visto que el déficit hídrico ocasiona cerramiento de los estomas a medio día (Smith, 1989; Corley, 1973; Dufrêne et al., 1993), se presenta un incremento de la temperatura foliar (Hong



Variación de la tasa de fotosíntesis a través de 48 horas en 12 materiales de palma de aceite en la zona central de Colombia



Variación de la producción de racimos de fruta fresca en toneladas, en el Palmar de la Vizcaína relacionado con el exceso y déficit de agua presentado dos años antes de la producción.

and Corley, 1976), hay una reducción de la tasa fotosintética y de transpiración (Smith, 1989), igualmente genera un aborto de inflorescencias y retardo en la apertura foliar, (Broekmans, 1957; Hardon et al., 1969), también interviene en la relación de sexos, reduciendo el número de las inflorescencias femeninas y a su vez un incremento en el número de las inflorescencias masculinas (Corley, 1976).

Otro aspecto que está involucrado en respuesta al déficit hídrico es la reducción en el contenido de aceite en el mesocarpio de los frutos de la palma, que se ve reflejado en la alteración en los procesos de maduración de racimos (Ochs and Daniel, 1976). Es por estas razones que se hace necesario conocer el comportamiento de los materiales de palma de aceite ante las condiciones más limitantes en la productividad. Para esto se realizó la caracterización de la respuesta ecofisiológica de materiales comerciales de palma de aceite bajo diferentes niveles de déficit hídrico, en condiciones de casa de mallas y en condiciones campo. Igualmente se determinó la variabilidad en parámetros bioquímicos, además de observar el efecto sobre la productividad de estos materiales,

de tal forma se consolida el conocimiento de la fisiología de la palma de aceite bajo condiciones colombianas

TRATAMIENTOS Y MEDICIONES

El grado de tolerancia al déficit hídrico de materiales comerciales de palma de aceite se determinó en dos fases: una fase de campo que correspondió a palmas de cuatro años de siembra y una fase de casa de mallas con plántulas de seis meses.

El trabajo de campo se desarrolló en el Campo Experimental Palmar de la Vizcaína - Departamento de Santander y en la plantación Ariguaní en Cesar, la fase de casa de mallas de ejecuto en el Palmar de la Vizcaína.

Los tratamientos en fase de casa de mallas, fueron 4 tensiones hídricas en el suelo (-0,01MPa, -0,5MPa, -1MPa y -2MPa), para esto las plantas se mantuvieron por 2 meses en pre-vivero, posteriormente trasplantadas a materia de 50Kg y llevadas a la casa de mallas, donde se tuvieron por un mes a capacidad de campo, después de esto se iniciaron los tratamientos y las mediciones se realizaron a los 60 días. En campo

se realizaron las mediciones en dos épocas (seca y húmeda).

Las medidas de tasas de intercambio de gases, conductancia estomática, fotosíntesis y transpiración, y la temperatura de la hoja fueron realizadas por medio de un equipo portátil de intercambio de gases tipo IRGA (LiCor 6400, USA), se fijaron algunos parámetros (CO₂: 400ppm; Flujo: 170 μmol·s⁻¹; PAR: 1000μmol·m⁻²·s⁻¹), las mediciones en las plantas de campo se realizaron en la hoja 17 y en las plántulas de casa de mallas en la hoja 3.

Se evaluó el intercambio de gases a diferentes horas del día, a la par se registraron valores de potencial hídrico de los folíolos mediante el uso de la cámara de presión (Soilmoisture, USA), se registraron los valores de humedad y temperatura ambiente (sensor WatchDog A150), y los valores de humedad del suelo (sensores Delta-T), de igual forma se tomaron muestras para el análisis bioquímico las cuales fueron conservadas en nitrógeno líquido *in situ*. La fluorescencia fue medida con fluorómetro modulado (FMS Hansatech, USA).

Se determinó la respiración de raíces en fase de casa de mallas, utilizando el equipo Oxi-Lab de Hansatech, que permite determinar la evolución (consumo o producción) de oxígeno.

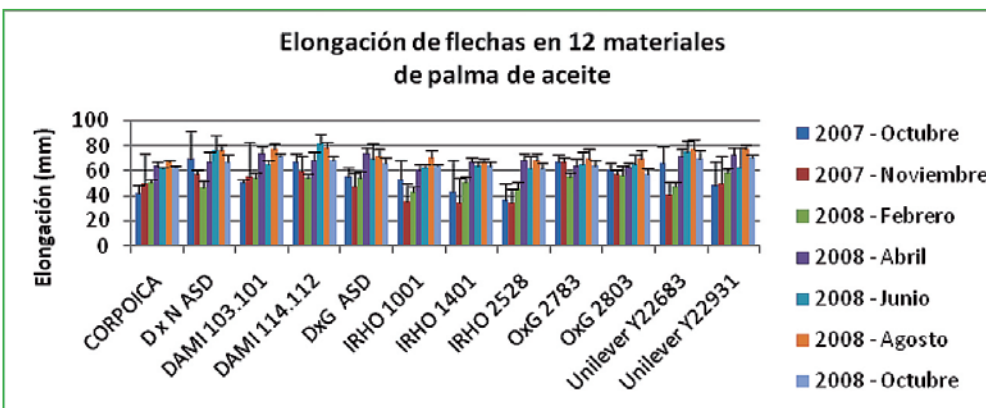
Se determinaron los contenidos de azúcares reductores por el método de Somogy-Nelson (Somogy, 1945), y el contenido de prolina por el método de determinación cuantitativa por reacción con ninhidrina (Bates, 1973) en medio ácido.

ESTANDARIZACIÓN

Esta investigación ha permitido hacer un estudio comprensivo de la respuesta de la palma de aceite a condiciones de déficit hídrico.

Se han podido evaluar parámetros fisiológicos, bioquímicos y de producción que han permitido determinar en una primera aproximación el grado de tolerancia o susceptibilidad de materiales comerciales de palma de aceite al déficit hídrico. Esta condición limitante es la más importante en la zona Norte palmera y con el cambio climático se ha ido convirtiendo en una de las más importantes en todo el país.

Con este trabajo no sólo se ha podido cualificar diferentes materiales en cuanto a su tolerancia al déficit, sino que más importante se han podido estandarizar metodologías para hacer selección rápida de materiales promisorios por su tolerancia al déficit hídrico.



Elongación de flechas de 12 materiales de palma de aceite en el Palmar de la Vizcaína