

Notas del Director

La producción del cultivo de la palma de aceite depende fundamentalmente de tres aspectos: de la semilla que se seleccione para sembrar o sea el genotipo de la planta; del manejo que se de al material y de las condiciones climáticas en las cuales se desarrolla la planta. Los dos primeros son factores que pueden ser manejados o controlados por el agricultor de acuerdo con su conocimiento de la tecnología disponible, en cambio, el clima, en cultivos como el de la palma de aceite, es imposible de controlar.

Aunque los componentes del clima como son: precipitación, temperatura, humedad relativa, intensidad de luz, brillo solar y horas luz, no los podemos controlar, si debemos conocer cuál es su efecto en la producción de aceite, cómo interactúan con el manejo del cultivo como fertilización, cuál es su efecto en la viabilidad del polen, comportamiento de los polinizadores, su efecto en los componentes de racimo en particular y en el potencial de aceite en general.

Es importante conocer cómo afecta cada uno de estos factores climáticos en el desarrollo y comportamiento del cultivo, con el objeto de explicarse en determinados momentos las causas de un posible descenso o incremento en la producción de aceite.

En este CENIAVANCE se presentan algunos resultados de una investigación que se realizó en Tumaco, donde se midió el efecto de la precipitación en la viabilidad del polen, el cual complementa el CENIAVANCE "Efecto de las Condiciones Climáticas en la Viabilidad del Polen y en la Composición del Racimo", publicado en abril de 2000.

Pedro León Gómez Cuervo
Director Ejecutivo

EFFECTO DE LA PRECIPITACIÓN EN LA VIABILIDAD DEL POLEN*



su estudio y conocimiento son prioritarios cuando se desea una explotación agrícola intensiva, ya que permite mejorar la eficiencia de la utilización de los recursos en la agricultura (Riveros, 1997).

Son varios los factores que intervienen en la definición del clima para los diferentes cultivos; sin embargo, se considera de mayor importancia para el cultivo de la palma de aceite factores tales como la precipitación, la intensidad de luz (asociada con brillo solar y horas luz), aunque factores como la humedad relativa y la temperatura, entre otros, también cumplen funciones importantes en el balance armonioso del cultivo con el medio ambiente (Smith, 1989; Dufrene *et al.*, 1994)

En la costa pacífica del departamento de Nariño el cultivo de la palma de aceite es de gran importancia económica; el establecimiento de las plantaciones en esta área ha representado generación de empleo y mejoramiento del nivel de vida para los habitantes de la región.

Estudios realizados por CENIPALMA en algunas plantaciones de Tumaco (Nariño), indican que la polinización de la palma de aceite en ciertas épocas, es baja y que es susceptible de mejorar, ya que su aumento puede incrementar el peso de los racimos y muy posiblemente, la cantidad de aceite por racimo.

Preliminarmente se conoce que las poblaciones de insectos polinizadores existentes, *Elaeidobius kamerunicus* y *Mystrops costarricensis*, son suficientes para la obtención de una buena polinización, sin embargo parece ser que hay deficiencias en la calidad del polen, que afectan la formación de frutos y la producción de aceite por hectárea.

Uno de los factores de más incidencia sobre el desarrollo del cultivo de palma de aceite es el clima;

La producción de racimos de fruta fresca y tasa de extracción de aceite obtenida en planta extractora, son parámetros que reflejan el comportamiento de la palma. Para Malasia peninsular y la región de Sabah, por ejemplo, se presenta desde 1992 una tendencia negativa en la tasa de extracción, considerando el clima como uno de los factores responsables de este comportamiento (Chow, 1993), influyendo en la composición del racimo (Ho, 1993) y en la síntesis de aceite (Azis, 1985; Martínez *et al.*, 1997; Sterling *et al.*, 1997).

La precipitación influye en la emisión foliar, y en el número y peso del racimo. La temperatura afecta la emisión foliar y el número de racimos, y la luminosidad influye en la fotosíntesis, maduración del racimo y el porcentaje de la pulpa.

En cuanto a la precipitación, la distribución mensual y especialmente la semanal es más importante que la cantidad total en el año. Una precipitación mensual de 150 a 200 mm es la óptima para un total en el año de 1800 a 2400 mm. Cuando hay dos o más meses con lluvias inferiores a 100 mm se produce un desequilibrio en la producción. La precipitación representa un agente regulador muy importante, por

*Elkin Sánchez, Estudiante Universidad Nacional de Palmira; Juan Carlos Salamanca O., Investigador Auxiliar, Cenipalma; Hugo Calvache G., Investigador Titular, Cenipalma; Luis Ever Ortiz, Investigador, Palmas Oleaginosas Salamanca

cuanto modifica la actividad de los insectos, el poder atractivo de las flores con su olor a anís y la consistencia misma del polen que se vuelve mucho más pesado y no se adhiere tan fácilmente a las pubescencias de los insectos, ni facilita el transporte por el viento. Se debe mencionar que si este factor climático actúa en el momento de la máxima receptividad, la fructificación es baja (Hartley, 1977)

Para el desarrollo de esta investigación se consideró la lluvia como uno de los factores de importancia que puede afectar la calidad del polen y en consecuencia la polinización.

METODOLOGÍA

Para la evaluación del efecto de la precipitación en la calidad del polen era necesario establecer algún sistema de comparación. Para ello se obtuvieron inflorescencias de palmas de siembra 1991 de semilla ASD Costa Rica, escogidas al azar que se encontraban en un lote comercial de una plantación ubicada en el municipio de Tumaco a 20 m.s.m., se acondicionaron por lo menos tres inflorescencias en estado de Preantesis 3 (2 o 3 días antes de la antesis) para cada evaluación. Este acondicionamiento consistió en la instalación de una carpa plástica encima de la inflorescencia, de tal manera que no sufriera el impacto directo o indirecto de la lluvia. Se mantuvo un número igual de inflorescencias sin protección alguna, completamente expuestas a la lluvia. Para el efecto, se hizo una revisión de las inflorescencias masculinas que iban a entrar al estado de antesis, se marcaron y se las destinó a uno de los tratamientos:

A) Inflorescencia a la intemperie, sin protección alguna, en su estado natural.

B) Inflorescencia protegida con un paraguas de plástico para evitar que sufra el impacto directo de la lluvia.

Se mantuvieron así las inflorescencias, mientras pasaba hasta un 75% de antesis en espera de un evento de lluvia. En caso de que este sucediera, se registraba su intensidad.

Después de cada evento de lluvia, se tomó la muestra del polen de las inflorescencias protegidas y de las no protegidas y se evaluó su viabilidad. Estas palmas se identificaron muy bien para evitar confusiones, describiendo el número de la línea y la palma de donde se extrajo el polen.

La precipitación se correlacionó con el porcentaje de viabilidad del polen.

RESULTADOS

En cuanto al efecto de la precipitación en la viabilidad del polen, se encontró que las inflorescencias con cubierta con la carpa plástica presentaron una mejor viabilidad de polen en promedio, ya que no recibieron el impacto directo de la lluvia (Tabla 1).

Tabla 1. Promedio del porcentaje de la viabilidad de polen de la palma de aceite bajo dos condiciones de precipitación.

TRATAMIENTO	PROMEDIO	No. DE OBSERVACIONES
1 (Con cubierta)	75,0 A	42
2 (A intemperie)	68,5 B	42

● Prueba de rangos múltiples de Duncan, promedios seguidos por la misma letra no difieren significativamente $p = 0.05$.

Ahora bien, al analizar las intensidades de los eventos de lluvia, se encontró que las precipitaciones por encima de los 20 mm afectan la viabilidad del polen con un nivel de significancia por debajo del 5% tal como puede apreciarse en la Tabla 2 y en la Figura 1.

Tabla 2. Porcentaje promedio de la viabilidad del polen bajo diferentes niveles de precipitación, en inflorescencias con y sin protección.

GRUPO DE PRECIPITACIÓN	PROMEDIO	No. DE CASOS DE LLUVIA
1 (Menor o igual a 20 mm.)	74,0 A	72
2 (Mayor de 20 mm)	58,0 B	12

Prueba de rangos múltiples de Duncan, promedios seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente al nivel de 0.05%.

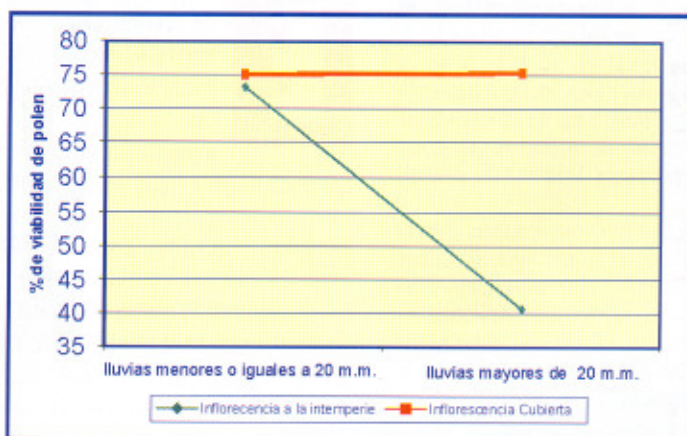


Fig. 1. Efecto de precipitaciones mayores de 20 mm en la viabilidad del polen de la palma de aceite.

De igual manera se evaluó la diferencia existente entre la lluvia caída sobre la inflorescencia masculina 24 horas atrás, contra la precipitación acumulada cuatro días antes, en el porcentaje de viabilidad del polen. Al hacer los análisis se encontró que solo afectaron la viabilidad de polen, los eventos de lluvia que se presentaron 24 horas atrás y que no se deben tener en cuenta los acumulados. Es natural que pudo haber caído la mayor precipitación en el primer día de antesis por ejemplo, y en los días siguientes no volverse a presentar

este acontecimiento por lo que su % de viabilidad seria normal (70 – 80% de viabilidad). Mientras que la precipitación presentada 24 horas atrás, tiene un efecto directo en la viabilidad de polen, cuando la inflorescencia se encuentra en su porcentaje de antesis de mayor viabilidad de polen (mas de 75% de viabilidad) (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis de covarianza entre la precipitación 24 horas atrás Vs precipitación acumulada 4 días atrás.

RANGO EVALUADO	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
Precipitación 24 horas antes.	0,0001
Precipitación acumulada 4 días atrás.	0,9917

Con los eventos de lluvia presentados 24 horas atrás se pudo elaborar un modelo de ajuste cuadrático en donde fácilmente se puede conocer el punto mas critico de la precipitación sobre la viabilidad de polen. Se tuvo como variable dependiente al porcentaje de viabilidad del polen en inflorescencias a la intemperie. Los parámetros obtenidos se presentan en la tabla 4 con un R^2 de 0.6619

Tabla 4. Parámetros estimados con la información de ajuste cuadrático para evaluar el efecto de la precipitación en la viabilidad de polen de inflorescencias masculinas.

VARIABLE	PARAMETRO ESTIMADO	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
INTERCEPTO	78,21	0,0001
PRECIPITACIÓN 24 H1	-1,37072	0,0001
PRECIPITACIÓN 24 H2	0,01135	0,0028

Aplicando la fórmula de tipo cuadrática se obtuvo la Figura 2 la cual muestra la forma como la precipitación 24 horas antes de antesis, afecta la viabilidad del polen en la inflorescencia masculina.

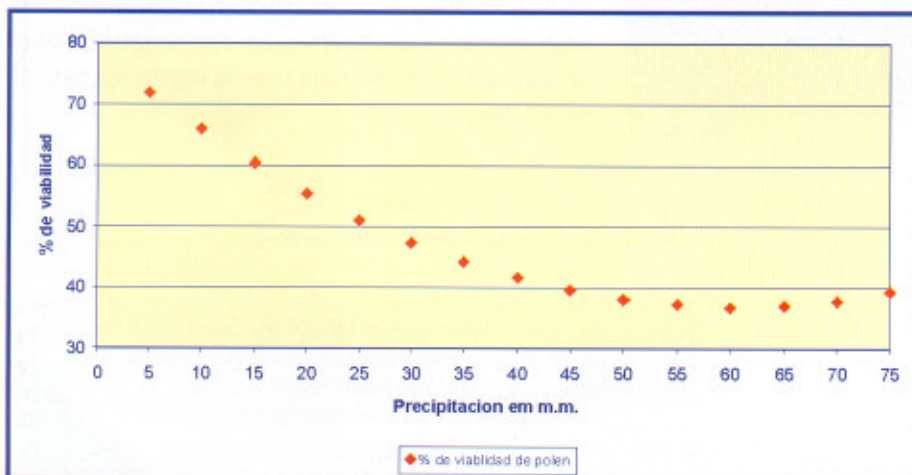


Figura 2 Efecto de los diferentes eventos de lluvia en la viabilidad de polen de inflorescencias masculinas, 24 horas antes de antesis.

BIBLIOGRAFÍA

- AZIS, 1985 efectos del clima sobre la producción de aceite de palma en Malasia. Pág. 22 – 34.
- CHOW, C.S. 1993. The variability of oil extraction rate in the Malaysian palm oil industry. Proc. Nat. Sem. Palm Oil Extr. Rate: Problems and Issues, PORIM, Malaysia. Pág. 17-26.
- DUFRENNE 1994, RAO, V. AND LAW, I. 1998. The problem of poor fruit set n parts of east Malaysia. The planter, Kuala Lumpur. Vol. 74, No. 870. Pág. 463 – 483
- HARTLEY, C.W.S. 1977. La palma de aceite Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V., México. Pág. 21 - 64
- HO, C. 1993. Climatic effects on oil extractions ratios in: Proceeding of the national seminar on oil extraction rate: problems and issues. Pág. 36 - 52
- MARTINEZ R., HENSON, I AND RESTREPO E. 1997. Some relationships between oil extraction rate (OER) and climate and other factors in Colombia. Informe interno, Cenipalma: P: 1 – 23
- RIVEROS, G. 1997. Efectos del clima sobre el funcionamiento de las plantas. Curso técnicas experimentales para la evaluación de la fotosíntesis en las plantas. P 1- 17
- SMITH 1989 . Pollen carrying capacity, pollen load and pollen transferring of the ol palm pollinating weevil in India Oleagineux (Francia) v. 47 No.2, Pág. 55 - 61
- STERLING, F. ; MONTOYA, C.; ALVARADO, A. 1997. Efecto del clima y la edad del cultivo sobre la varianza de algunos componentes del racimo de la palma aceitera, en Coto, Costa Rica. ASD Oil papers, No. 16. P: 19 - 30.

PLAGAS EN PALMAS ESPONTÁNEAS¹

Como resultado de una mala cosecha, sin una supervisión acertada, quedan muchos frutos sueltos en el suelo, a lo largo y ancho de los lotes originando pérdidas directas en la reducción de la producción e indirectas por los problemas tecnológicos que de ello se derivan.

Entre los problemas indirectos de una mala cosecha y de los frutos sueltos en el campo, están las palmas espontáneas. Generalmente no se ha tenido en cuenta que estas palmas se constituyen en centros de distribución de insectos plagas, y no se ha visualizado la relación permanente de estas palmas espontáneas con los problemas fitosanitarios.

Como se dijo anteriormente, estas palmas espontáneas son centros de distribución de plagas hacia las palmas cultivadas, si se tiene en cuenta que en estas palmas se desarrollan muy bien diferentes especies de insectos que atacan el follaje y las raíces de las palmas.

Se han encontrado poblaciones altas de *Imatidium neivai* Bondar (Demotispa) en estado de larva entre las bases de las flechas de estas palmas; poblaciones altas de *Opsiphanes cassina* Felder que se alimentan de estas palmas mientras se presentan condiciones propicias para su paso a la palma cultivada; se han detectado daños graves y presencia de larvas de *Sagalassa valida* Walker en el sistema radical de estas palmas; presencia y daño de *Strategus aloeus* L., y muchas otras especies más de insectos defoliadores.

En las plantaciones donde se hace control de estas plagas, especialmente químico, este está dirigido al control de las plagas que se encuentran en las palmas cultivadas; nunca se considera su cobertura hacia las palmas espontáneas, convirtiéndolas en sitios de escape o de protección de la plaga. En esta forma, toda práctica de control va a ser ineficiente, debido a que a la plaga le queda muy fácil reconquistar su espacio en la palma cultivada en un espacio de tiempo muy corto.



Finalmente, las palmas espontáneas le quitan espacio a las plantas nectaríferas y a la biodiversidad dentro de los lotes o a lo largo de las vías. Así se incrementa la intensidad del monocultivo y se debilita el control biológico natural de los insectos plagas.

En resumen, las palmas espontáneas afectan la fitosanidad del cultivo y los costos de su manejo, si se tiene en cuenta que se constituyen en centros de distribución de plagas, afectan negativamente la eficacia de las medidas de control, y compiten por espacio con la plantas nectaríferas, tan importantes en la regulación natural de las plagas.

¹ Jorge Aldana de la Torre; Hugo Calvache Guerrero, Cenipalma

Director: Pedro León Gómez Cuervo
 Coordinación Editorial: Oficina de Prensa de Fedepalma
 Diseño y Diagramación: Briceño Gráfico
 Impresión: Molher Ltda. Impresores
 Esta publicación contó con el apoyo del
 Fondo de Fomento Palmero.