

La maduración de los racimos de palma y los criterios de cosecha en Palmindustrrie (Costa De Marfil)*

Oil palm bunch ripening and heversting criteria at Palmindustrrie (Ivory Cosí)

B. TAILLIEZ¹, M. SIAKA COULIBALY², C.P. BONNY³, J.C. JACQUEMARD⁴

RESUMEN

En Palmindustrrie se realizaron observaciones y mediciones para tener una mejor claridad sobre algunos parámetros relacionados con la maduración de los racimos. La velocidad de desprendimiento de los frutos es extremadamente variable según la estación y de un racimo a otro. El contenido de aceite en la pulpa de los frutos desprendidos es más bajo que en la de los frutos que permanecen adheridos al racimo. Una vez se desprenden los primeros frutos no se encuentra una correlación significativa entre el porcentaje de frutos desprendidos y la tasa de extracción de los racimos. El criterio de maduración de un fruto desprendido o que puede desprenderse por cada kilogramo de racimo, vigente en Palmindustrrie, puede por lo tanto revisarse: por razones económicas se aconseja el corte de los racimos tan pronto como se desprenda el o los primeros frutos, ya que esta práctica permite reducir los costos de recolección de los frutos sueltos y su pérdida. Además de esto, minimiza la acidez del aceite y el contenido de impurezas en el aceite producido se limita.

SUMMARY

Observations and measurements were carried out at Palmindustrrie to acquire a clearer picture of some bunch ripening parameters. The speed with which fruits become detached is extremely variable depending on the season and from one bunch to the next. The oil content in the mesocarp of detached fruits is somewhat lower than of fruits remaining in the bunch. Once the first fruits become detached, no significant correlation is found between the percentage of detached fruits and bunch extraction rate. The ripeness criterion of detached or detachable fruit per kilogramme of bunch applied at Palmindustrrie can therefore be revised: cutting bunches as soon as the first fruits become detached is economically sound, since the cost of detached fruit collection, and their loss, is reduced and acidity and dirt content in the oil produced is limited.

Palabras claves: Palma de aceite, Cosecha, Maduración de fruto, Aceite de palma, Extracción, Calidad.

* Tomado de: Oléagineux (Francia) v. 48 no. 4, p. 169-178. 1993. Traducido por FEDEPALMA.

1 CIRAD - Cultures Pérennes Programme Palmier. BP 5035, 34032 Montpellier, Cedex 1, Francia.

2 Sub-director Producción Agrícola, Palmindustrrie, BP V 239. Abidjan 01, Côte-d'Ivoire.

3 Servicio de Estudios y Proyectos. Palmindustrrie, BP V 239. Abidjan 01, Côte-d'Ivoire.

4 CIRAD - Cultures Pérennes Programme Palmier, c/o, IDEFOR/DPO, Station de la Mé. 13 BP 989. Abidjan 13, Côte-d'Ivoire.

INTRODUCCION

La cosecha de los racimos de palma de aceite en África Occidental, debido a condiciones climáticas poco favorables (déficit hídrico a menudo de importancia, radiación solar limitada por las nubes), se caracteriza generalmente por:

- una distribución irregular del volumen de producción en el transcurso del año, con meses picos de producción que exceden fácilmente el 20% del total de la producción anual;
- un ritmo de desprendimiento de frutos del racimo muy variable y difícilmente predecible.

Por consiguiente, en el transcurso del año hay períodos con un bajo número de racimos maduros y una proporción limitada de frutos sueltos, durante los cuales los recolectores avanzan rápidamente, con la tendencia a cortar los racimos relativamente verdes, y hay otras épocas con una gran cantidad de racimos que a menudo están demasiado maduros, ya que no se cosecharon a tiempo, debido al atraso acumulado causado por los recolectores, atraso que generalmente se debe a la alta proporción de frutos sueltos que toman más tiempo para recoger.

El objetivo final se puede resumir de la siguiente manera: partiendo de los racimos existentes, producir la mayor cantidad de aceite de la mejor calidad (en este caso con baja acidez) al menor costo posible. Los costos de cosecha, no importa cual sea el método de remuneración de los trabajadores, están parcialmente relacionados con el tiempo gastado en la recolección de los frutos sueltos. El objetivo, por lo tanto, es cosechar los racimos antes de que ellos pierdan muchos frutos, lo que simultáneamente asegurará un aceite de baja acidez y un bajo contenido de impurezas (arena, piedra, desechos vegetales), los cuales principalmente vienen mezclados con los frutos sueltos. Sin embargo, para una mayor extracción de aceite de estos racimos, se debe evitar la cosecha de los racimos verdes. La distinción entre racimos verdes y maduros ha evolucionado durante los últimos 25 años, como lo demuestra la literatura especializada mencionada en la bibliografía de este artículo.

Mediante las observaciones y mediciones realizadas en este contexto en Palmindustry, una plantación de

palma de aceite y cocotero en Costa de Marfil, fue posible:

- supervisar la tasa de desprendimiento de los frutos según los racimos;
- comparar el contenido de aceite de los frutos desprendidos con el de los frutos que permanecen adheridos a los racimos;
- calcular las cantidades de aceite en los racimos de los cuales se han desprendido los primeros frutos y aquellas en los racimos totalmente maduros;
- evaluar los niveles de pérdidas regulares de los frutos desprendidos no recogidos.

La alternancia entre lluvias y luz solar se ha considerado como la causa de una maduración acelerada.

Estos elementos fueron sometidos a un análisis económico y técnico, con el fin de revisar los criterios de maduración de la cosecha.

TASA DE DESPRENDIMIENTO DE FRUTOS DEL RACIMO DE PALMA

El principio de observación fue el siguiente: Unos pocos racimos se revisan diariamente a partir del desprendimiento de los primeros frutos con el fin de contar el número de frutos desprendidos o los que se podrían desprender al ser tocados levemente con los dedos, desde el día anterior. La tasa de maduración de cada racimo puede así ser marcada en una gráfica que muestra el porcentaje acumulado del número de frutos desprendidos.

Materiales y Métodos

Las observaciones se realizaron en la plantación comercial de Toumanguié sobre palmas Tenera de 8 años de edad, durante tres períodos correspondientes a estaciones diferentes:

- * en enero/febrero, durante la estación seca
- * en junio, en plena estación de lluvias
- * en julio, al inicio de una corta estación de lluvias.

Después de cortar la o las hojas de los racimos comprometidos, con el fin de facilitar la caída al suelo de

los frutos desprendidos, diariamente se anotó lo siguiente:

- el número de frutos normales desprendidos y su peso.
- el número de frutos anormales y su peso, y al final de la prueba se cortó y se pesó el racimo vacío para tener un estimativo del peso total de cada racimo.

El número de racimos que se tuvo en cuenta por estación fue de 6, 7 y 12, respectivamente. Para cada estación, todas las observaciones comenzaron el mismo día.

Resultados

Se constató una gran variabilidad en la evolución o proceso de maduración de los racimos (Figs. 1,2,3). Si se comparan los porcentajes acumulados de frutos desprendidos después de 14 días (máxima maduración para un ciclo de cosecha de 15 días) o de 21 días (un ciclo de cosecha cada tres semanas), se obtiene la Tabla 1, que es un resumen de frecuencias.

Tabla 1. Proporción de racimos con más de 30% de frutos desprendidos después de 14 días o más de 60% de frutos desprendidos después de 21 días.

Número de días después de los primeros frutos desprendidos	Estaciones de Observación		
	Enero/Febrero	Junio	Julio
14 días	1/6	6/7	8/12
21 días	1/6	7/7	7/12

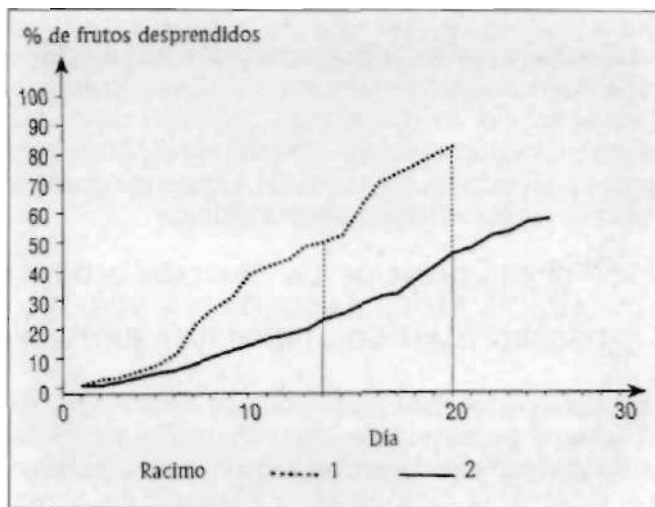


Figura 1. Porcentaje acumulado del número de frutos desprendidos. Curvas extremas para Enero- Febrero.

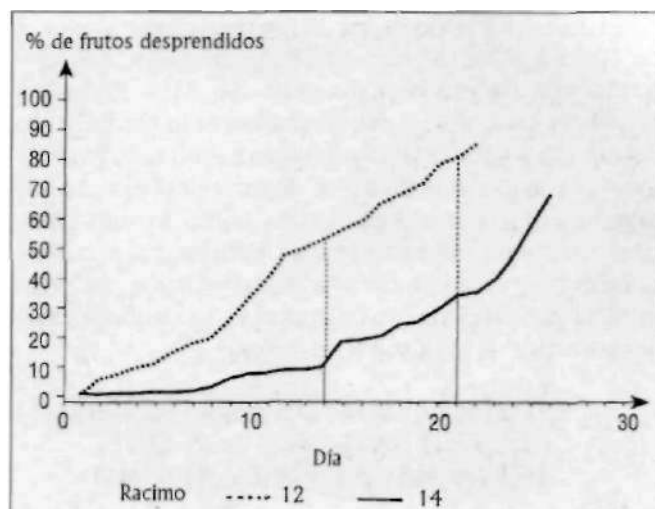


Figura 2. Porcentaje acumulado del número de frutos desprendidos. Curvas extremas para junio.

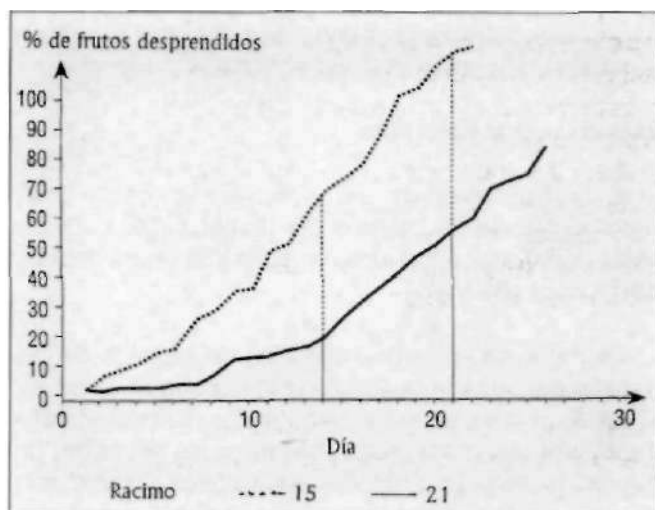


Figura 3. Porcentaje acumulado del número de frutos desprendidos. Curvas extremas para julio.

Aunque el muestreo fue insuficiente, la tasa de desprendimiento de los frutos parece ser más lenta en la estación seca (enero) que en la estación de lluvias (junio), coincidiendo con el final del pico de producción. En julio, el principio de una corta estación de lluvias, estuvo entre las dos. La alternancia entre lluvias y luz solar se ha considerado, con frecuencia, como la causa de una maduración acelerada. Sin embargo, cada racimo maduró a su propia tasa, como lo demuestran las diferencias extremas observadas en julio: a los 14 días un racimo puede tener 11,7% de frutos desprendidos y otro ya puede tener el 55,9%, los mismos racimos pueden alcanzar 36,0 y 94,3%, respectivamente, a los 21 días.

El peso promedio de los 25 racimos observados fue de 12,42 kg, incluyendo 10,08 kg de frutos, con una proporción de frutos por racimo del 81%. Esta tasa anormalmente alta se debió simplemente al bajo peso del racimo vacío cortado y pesado a las 3 semanas ó 1 mes después de iniciado el desprendimiento de los primeros frutos, mientras que los frutos se contaron y pesaron cuando se desprendían. Este sesgo, el cual es también responsable de una subestimación del peso total de cada racimo, no es importante cuando sólo se tiene en cuenta el número de frutos.

COMPARACION DE LOS FRUTOS DESPRENDIDOS Y LOS QUE PERMANECEN EN EL RACIMO

En la plantación comercial de Iboke, en el suroeste de Costa de Marfil, se hizo una comparación entre los frutos desprendidos del racimo después de que éste había sido cortado (frutos desprendidos en el plato) con aquellos que permanecieron adheridos al racimo.

Materiales y Métodos

Dos parcelas de 25 haectáreas cada una, representativas de cultivos de 12 años (D2 y J5) se seleccionaron al azar, junto con otras dos para cultivos de 11 años (D5 y G1).

Siempre se tomaron muestras de racimos de las mismas parcelas, entre un ciclo de cosecha y el próximo. En cada parcela se escogieron al azar 8 líneas dobles de 27 palmas. Inmediatamente después del corte, un equipo pasó a lo largo de estas líneas y tomó una muestra de cuatro racimos por línea doble, escogidos al azar de tablas preparadas al azar.

Cada racimo, con todos sus frutos desprendidos, se recogió y colocó en un saco. Los $8 \times 4 = 32$ racimos de un lote se llevaron al laboratorio para pesarlos lo más pronto posible.

Luego se siguió el procedimiento de análisis que aparece en la Figura 4. La prueba cubrió 7 ciclos de cosechas (aproximadamente 2 ciclos por mes). El análisis estadístico se realizó en bloques subdivididos.

- * tratamientos: 4 parcelas
- * subdivisión: frutos desprendidos/frutos adheridos
- * bloques: 7 ciclos de cosecha.

Resultados

Los resultados de la comparación aparecen en la Tabla 2. Los análisis estadísticos muestran diferencias significativas entre las parcelas, las cuales probablemente se pueden atribuir al material de siembra, al ambiente y a las fechas de cosecha espaciadas (el ciclo de cosecha no cae el mismo día en los cuatro lotes). La proporción promedia de frutos desprendidos después de la cosecha se triplica de un lote a otro.

La Tabla 3 compara las características de los frutos desprendidos con las de los frutos que permanecen adheridos al racimo: peso promedio del fruto, pulpa/fruto, aceite/pulpa y el resultante aceite/fruto.

Los frutos desprendidos que provienen primera y esencialmente de la parte exterior del racimo son marcadamente más grandes (+25%), principalmente debido a una proporción de pulpa superior a la de los frutos interiores, los cuales están más apretados en todas las direcciones. Sin embargo, contrario a todas las expectativas, el contenido de aceite en la pulpa (en base al peso fresco) de los frutos desprendidos, que por lo general son considerados más maduros que los otros, es significativamente más bajo que el de los frutos adheridos.

El contenido de aceite más alto de los frutos desprendidos no tiene nada que ver con su madurez fisiológica más avanzada y se debe únicamente a su mayor proporción de pulpa.

También se pudo establecer que no hubo una correlación significativa entre el porcentaje de frutos desprendidos y la tasa de extracción de aceite de palma para racimos dentro del rango de variaciones observado (un promedio de 3,5 a 23% del peso de frutos desprendidos después del corte por lote de 32 racimos en todas las etapas de maduración, incluyendo posibles racimos verdes sin frutos desprendidos).

EVOLUCION DE LA CANTIDAD DE ACEITE EN EL RACIMO UNA VEZ SE DESPRENDAN LOS PRIMEROS FRUTOS

El criterio de maduración que se ha aplicado en Palmindustrie durante estos últimos años, establece el límite entre racimos verdes y racimos cosechables en por lo menos un fruto suelto por kilogramo de racimo. Aquí se incluyeron implícitamente los frutos que se pudieron desprender con la mano o con una herramienta

LA MADURACION DE LOS RACIMOS DE LA PALMA

Tabla 2. Frutos adheridos/Frutos desprendidos: Resultados de las parcelas. Promedios (x) e intervalos de confianza (IC) al 5%.

Parcela/año de siembra		D2 1977		J5 1977		D5 1978		G1 1978	
		X	IC	X	IC	X	IC	X	IC
Número de días entre ciclos de cosecha		13,4	2,82	14,0	0,00	15,6	2,86	16,0	1,47
Peso promedio del racimo (kg)	(PMR)	14,0	1,52	15,8	0,66	11,2	0,59	15,3	1,22
% Frutos desprendido en peso	(% FD)	14,0	5,23	7,67	2,58	20,7	2,76	14,9	4,86
% Frutos (total)/racimo	(% F)	61,2	3,42	59,7	2,06	61,4	3,50	63,3	1,87
% Promedio % pulpa/fruto	(% P)	77,8	3,35	80,6	1,67	79,0	1,04	79,8	2,93
% Pulpa/frutos desprendidos	(% FD)	83,5	3,16	84,0	1,79	81,8	1,86	84,5	2,69
% Pulpa/frutos adheridos	(% FA)	75,8	3,67	80,1	1,74	77,6	1,94	78,4	3,03
% Promedio de Aceite/pulpa fresca	(% A)	55,5	2,38	54,7	1,84	54,0	1,14	54,8	1,92
% Aceite/pulpa de frutos desprendidos	(%AD)	54,1	2,12	52,8	1,88	54,1	1,48	54,1	1,91
% Aceite/pulpa de frutos adheridos	(%AA)	56,3	2,22	54,9	1,90	53,9	1,09	54,8	2,46
% Almendra/fruta	(% L)	5,94	0,67	5,29	0,28	5,67	0,87	5,77	0,44
Peso promedio de fruto [g]	(F)	8,66	0,33	9,03	0,30	9,00	0,33	8,90	0,28
Peso promedio de frutos desprendidos [g]	(FD)	10,40	0,65	11,40	0,87	10,10	0,51	10,60	0,85
Peso promedio de frutos adheridos [g]	(FA)	8,24	0,42	8,77	0,32	8,49	0,31	8,55	0,20
Peso promedio de la almendra	(L)	0,51	0,05	0,50	0,03	0,55	0,07	0,54	0,07
% Aceite/fruto desprendido	(% AFD)	45,2	2,94	44,4	1,94	44,2	1,57	45,7	1,36
% Aceite/fruto adherido	(% AFA)	43,0	2,11	44,0	1,67	41,8	1,38	43,1	1,66
% Aceite/racimo	(% AR)	26,6	1,48	26,3	1,49	26,2	1,96	27,7	1,45
% Aceite de palmiste	(% AP)	3,63	0,47	3,14	0,21	3,46	0,48	3,63	0,27

Tabla 3. Comparación de frutos desprendidos/frutos adheridos.

	Frutos	
	Adheridos	Desprendidos
Peso promedio del fruto [g]	8,5	10,6**
% Pulpa/fruto	78,1	83,5**
% Aceite/pulpa	55,0	53,8*
% Aceite/fruto	43,0	44,9**

* significativo al 5%

** significativo al 1%

de cosecha. Se tuvo en cuenta el peso promedio aproximado del racimo para el año de siembra en cuestión: por lo menos 10 frutos desprendidos o por desprenderse para racimos que pesan 10 kg, 20 frutos desprendidos para aquellos que pesan 20 kg etc., lo que corresponde aproximadamente a 1% en peso.

Se realizaron varias encuestas para verificar que se trataba de un criterio bien fundado.

Materiales y Métodos

A los recolectores se les permitió proceder según su propio criterio, siguiendo, en teoría, las normas existentes en Palmindustry. Inmediatamente después del corte de los racimos en la parcela, se buscaron, al pie de cada árbol cosechado, los racimos con menos de un fruto desprendido por kg, llamados racimos "verdes". Por cada racimo "verde" encontrado se tomó un racimo indiscutiblemente maduro en la vecindad inmediata, con una proporción obviamente muy variable de frutos desprendidos (de un pequeño porcentaje a 30-40%).

Este procedimiento se repitió cinco veces, en fechas diferentes en las dos plantaciones:

- en Iboke, 3 repeticiones de 16 pares para cada una, en cultivos de 11/12 años,
- en Ehanía, en el sureste de Costa de Marfil, 2 repeticiones de 10 pares, en cultivos de 20/21 años.

La técnica de análisis empleada en los laboratorios se muestra en la Figura 4, pero los frutos desprendidos o los adheridos no se analizaron por separado.

Resultados

Los principales resultados de esta prueba aparecen en la Tabla 4. La proporción de frutos desprendidos por peso promedio varía de 0,4% para los racimos "verdes" (menos del 1 % que representa el límite) a 11,7% para los racimos "maduros", que corresponde a un grado de maduración considerado normal.

No se presentaron diferencias significativas entre los pesos promedios de los racimos, entre el porcentaje de frutos/ racimo y entre el porcentaje de pulpa/fruto. Sin embargo, los racimos "verdes" contenían menos aceite/ pulpa fresca (54,8% contra 57,8%) y aceite/pulpa seca (77,1% contra 79,1%), y también tuvieron una tasa de extracción más baja (26,3% contra 28,3%).

La diferencia en la tasa de extracción entre los racimos "verdes" y "maduros" parece haber aumentado fortuitamente por medio de un mayor número de frutos/ racimo "maduro" (62,4% contra 60,9%) independiente del grado de maduración. Por consiguiente, es razonable asumir que la deshidratación del racimo en la palma durante los últimos días antes del corte, tiene un efecto relativamente mayor sobre el pedúnculo del racimo, especialmente en el caso de los racimos maduros, favoreciendo así una tasa mas alta de frutos/racimo en esta categoría.

Al tomar una tasa uniforme de fruto de 62,4% para los dos pares, la diferencia entre las tasas de extracción se limita entonces a 1,4 puntos.

Todas esas tasas de "laboratorio" necesitan ser reducidas por lo menos en un 15% para simular las condiciones reales de extracción en una planta extractora clásica. En ese caso, las tasas de extracción de "la planta extractora" para los racimos "maduros" y "verdes" se convierten en 24,0 y 22,9%, respectivamente, i.e. una diferencia de 1,1 punto.

ESTIMATIVO DE LA PROPORCION DE FRUTOS NO RECOGIDOS DURANTE LA COSECHA

Los frutos caídos nunca son recogidos después de la cosecha, pero las pérdidas pueden variar considerablemente y por diversas razones.

Materiales y Métodos

Se hicieron pruebas o sondeos de muestras en 13 plantaciones de Palmindustrie. En parcelas cosechadas el día anterior, las palmas en las que se habían cosechado uno o más racimos fueron fácilmente identificables (por el corte trasnversal fresco del pedúnculo) y todos los frutos olvidados se buscaron minuciosamente. El peso de los frutos recuperados, expresado en términos del número de racimos cosechados y sus pesos promedios conocidos aproximadamente del peso de la producción realmente cosechada, se utilizó para estimar un porcentaje de pérdidas en peso del racimo y de aceite.

Tabla 4. Comparación de las tasas de extracción de los racimos "verdes" y de los "maduros".

Plantación	REP	Tratamiento	PMR	%FD	%F	%P	%A/F	%A/S	%Ag	%PA
Iboke	I	M	16,4	14,5	53,7	83,7	57,7	-	-	29,9
		V	17,2	0,3	51,6	78,3	55,0	-	-	22,2
Iboke	II	M	15,6	13,4	66,1	77,6	56,2	80,8	30,2	28,8
		V	16,6	0,4	63,4	79,6	54,0	78,3	30,5	27,3
Iboke	III	M	18,0	8,1	64,6	78,0	58,6	79,6	26,4	29,5
		V	18,7	0,3	61,6	78,9	55,1	77,5	28,9	26,8
Ehania	I	M	21,4	11,2	62,5	76,7	58,4	79,2	26,2	27,9
		V	29,8	0,5	63,0	77,0	55,0	76,2	27,9	27,6
Ehania	II	M	18,5	11,5	65,3	76,7	58,4	76,7	24,0	29,2
		V	18,5	0,5	66,1	77,0	55,0	76,4	28,1	27,6
Promedios		M	18,0	11,7**	62,4	78,5	57,8**	79,1*	26,7	28,3*
		V	20,1	0,4	60,9	78,7	54,8	77,1	28,9	26,3

M = maduro

V = verde

PMR = Peso promedio del racimo (kg)

%FD = % de frutos desprendidos en peso

% F = % frutos (total/racimo)

% P = % promedio Pulpa/fruto

%A/F = % Aceite/peso pulpa fresca

%A/S = Aceite/peso pulpa seca

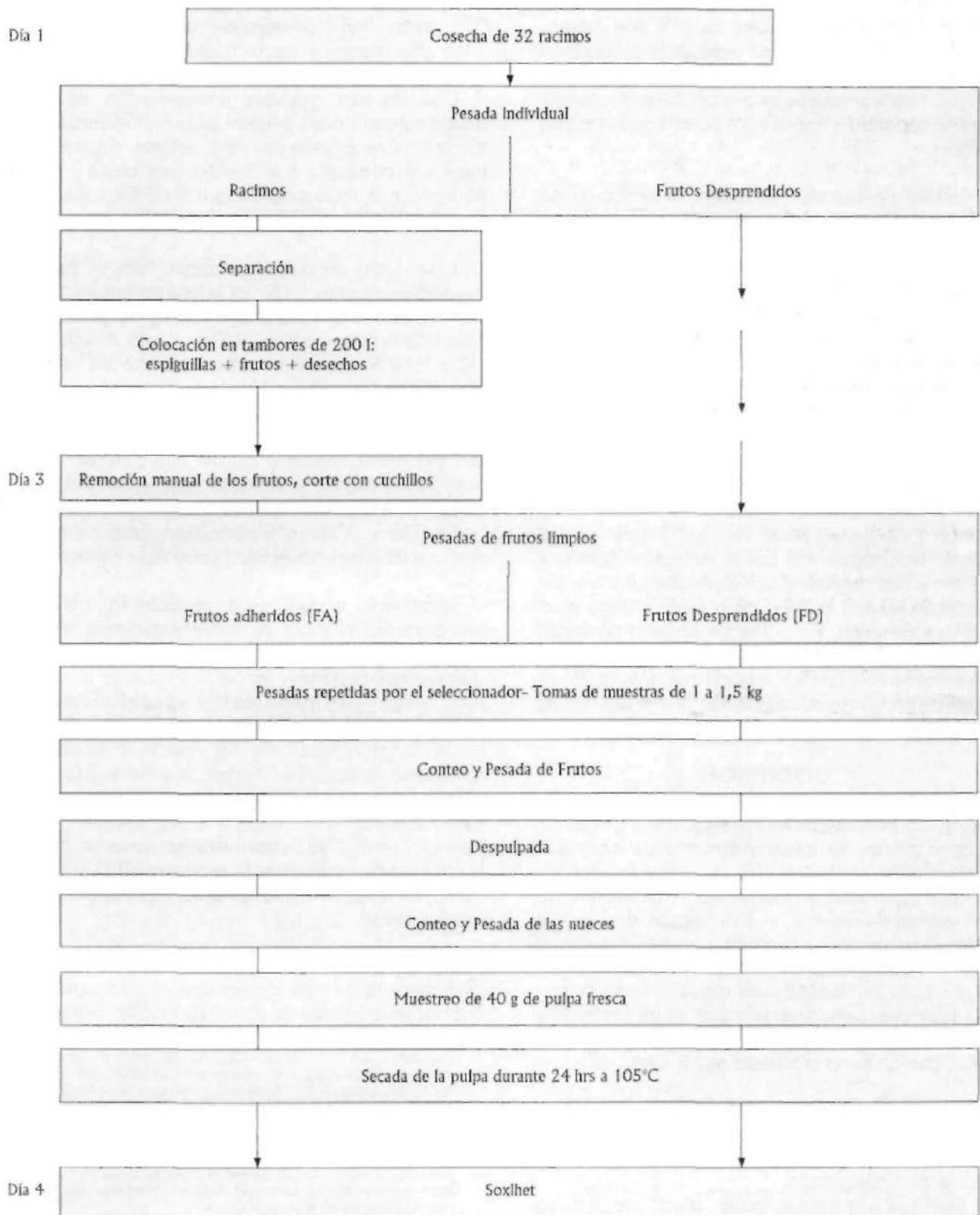
%Ag = % de Agua/peso de la pulpa fresca

% PA = % Aceite/racimo

* = significativo al 5%

** - significativo al 1%

Figura 4. Procedimiento del análisis.



Resultados

Las pérdidas registradas según los sitios, representaron del 0,5 al 3% en peso de la producción cosechada y 1%, en promedio (aproximadamente 1 fruto/kg), o 1 a 5% del aceite producido, 2% en promedio, lo que corresponde a más de 0,4 puntos de la tasa de extracción.

La calidad del mantenimiento por desyerba de los platos y la efectividad de la supervisión de la cosecha juegan, obviamente, un papel en la reducción de estas pérdidas. Sin embargo, la probabilidad de pérdidas aumenta considerablemente junto con la maduración de los racimos: mientras que los frutos que se desprenden espontáneamente antes del corte del racimo caen verticalmente al suelo dentro del círculo, cuando se corta el racimo y éste cae en tierra, virtualmente se explota y los frutos se desparraman en todas direcciones, en ocasiones sobre un radio grande que se extiende más allá de la superficie desyerbada del plato, especialmene cuando la palma es alta.

También se debe anotar que la mayoría de las impurezas que llegan a la planta extractora (piedras, arena, desechos vegetales) son recogidas junto con los frutos desprendidos, primero en el plato y luego en el área de recolección. A un mayor número de frutos desprendidos, mayor es el riesgo de impurezas, que representan no sólo un peso muerto inútil sino también, especialmente, un aumentado factor de desgaste en las instalaciones de la planta.

DISCUSION

Bajo las condiciones de las observaciones, un estudio sobre la tasa de desprendimiento de los frutos mostró que si los racimos del "día 1", considerados como "verdes" porque tienen menos de 1 fruto desprendido por kilogramo de racimo, no son cosechados en ese día, ellos evolucionan, en promedio, hasta el estado del "día 15", si los ciclos de cosecha son quincenales, o hasta el estado del "día 22" si los ciclos de cosecha son cada 3 semanas, siendo, en términos de números, 39 y 70% de fruta suelta, respectivamente, ó 3,9 y 7,0 kg/ racimos, con un peso promedio de 12,4 kg.

Al tomar las tasas de extracción determinadas en el estudio de racimos "verdes"/racimos "maduros", se pueden así comparar las ventajas y desventajas del mismo racimo cosechado:

- bien sea a la maduración del "día 1" con 5 frutos

- sueltos y una tasa de extracción de 22,9%,
- o a la maduración del "día 15", una quincena más tarde, con 315 frutos desprendidos (3.9 kg) y con una tasa de extracción de 24,0%.

Cuando hay grandes proporciones de frutos desprendidos en un período pico de producción, los frutos son recogidos por recolectores pagados con base en un trabajo por destajo (por costal), lo cual equivale, con todo incluido, a 4 F CFA/kg, siendo de 15,6 F CFA por un racimo del "día 15".

Este costo se debe comparar con la ganancia esperada en aceite, 1,1 %¹ déla tasa de extracción para 12,4 kg de racimo, siendo. 0,136 kg de aceite, cuyo valor FOB no excede 90 F CFA/kg; el valor de este aceite (12,2 F CFA) es por lo tanto inferior a su costo de obtención.

Esto es asumiendo que todos los frutos son recogidos, lo que nunca ocurre; cualquier pérdida de fruto tiende a acercar la tasa de extracción del racimo "maduro" a la de los racimos "verdes", con costos de recolección de frutos que no bajarán sustancialmente y con una tasa de impurezas mucho más elevada.

Igualmente, si los ciclos de cosecha son mayores a una quincena, el hecho de no cosechar los racimos tan pronto como se desprendan los primeros frutos representa una pérdida evidente en cuanto al costo de recolección de los frutos, los frutos no recolectados y la acidez adicional causada por el envejecimiento de los frutos desprendidos que han caído al suelo en el transcurso de esas 2 a 3 semanas, y los cuales es muy probable que estén dañados (en el piso, manejo diverso). Estos resultados se ajustan a las conclusiones de Rajanaidu et al. (1987), quienes argumentan en favor de la cosecha de racimos de fruto fresco (RFF) tan pronto como se detecta el primer fruto desprendido o por desprenderse.

En cuanto a la frecuencia de la cosecha, generalmente se trata de espaciar los ciclos aún más durante los períodos de poca producción, por razones

¹ Esta diferencia en la tasa de extracción, calculada sobre el peso fresco para racimos en diferentes grados de deshidratación, particularmente del pedicelo, casi ciertamente sobreestima lo que parecería ser sólo la superioridad aparente de los racimos maduros respecto a la cantidad de aceite en términos absolutos, con base en los resultados obtenidos por Rajanaidu et al. [1987]: "Esto indica que no hay aumento absoluto en el contenido de aceite con el aumento en el número de frutos sueltos. Cualquier proporción de extracción más alta (aceite/racimo) debe entonces ser principalmente debida a la pérdida de humedad con el incremento en la maduración de los frutos, y ser meramente una proporción más que un cambio en la cantidad absoluta.

de costos de cosecha/tonelada, y de aumentar la frecuencia durante los períodos picos de producción, para así reducir la cantidad de tiempo gastado en recoger los frutos desprendidos. Sin embargo, en la práctica, a menudo muchas veces es difícil aumentar la frecuencia, a menos que haya mano de obra disponible (recolectores de frutos desprendidos) y que ellos puedan ser contratados justo cuando se inicie el período pico de producción. El estudio sobre la tasa de desprendimiento de frutos demuestra que el cambio de un ciclo de cosecha quincenal a uno de tres semanas casi duplica el porcentaje de frutos desprendidos de 15,4 a 27,8%, lo cual es una indicación clara de las consecuencias de la más ligera demora en la cosecha.

En la planta extractora, los costos de procesamiento están ligados más al volumen producido que al peso: con iguales cantidades de aceite, una cosecha muy madura con muchos frutos desprendidos ocupa menos espacio en las cajas de esterilización que una cosecha relativamente menos madura. Aunque no hay datos precisos sobre este punto, uno se puede imaginar que este costo teórico adicional es fácilmente compensado por una menor acidez del aceite y una menor cantidad de impurezas mezcladas con los frutos desprendidos, cuyos efectos corrosivos son eminentemente dañinos.

Un aspecto que requiere una estrecha supervisión en las plantas extractoras, es el de la calidad de la separación. En términos generales, cuando se siguen estrictamente los estándares de esterilización, se obtiene la separación total o casi total, pero hay ciertos racimos, denominados "duros" en las plantaciones, los cuales a menudo sobrepasan los 25 kg, son muy compactos, siempre y cuando son el resultado en un excelente cuajamiento de frutos, y cuyos frutos son difíciles de separar si no están lo suficientemente maduros; estos son casos especiales, bastante frecuentes en las plantaciones viejas, que serán más raros en los cultivos recién establecidos con material de siembra que cuenta con un mayor número de racimos pequeños.

BIBLIOGRAFIA

- CHAN, K.W.; YONG, Y.Y.; AHMAD, ALVI; GOH, M.K.H. 1987. Comparison of the yield, bunch and oil characteristics and their heritabilities before and after the introduction of pollinating weevils (*E. kamerunicus*) in the oil palm (*E. guineensis*) in Malaysia. *In*: 1987 International Oil Palm-Palm Oil Conference. Proceedings. Kuala Lumpur, Malaysia. T51.
- DUFRANE, M.; BERGER, J.L., 1957. Etude sur la récolte dans les palmerales. *Bulletin Agricole Congo Belge (Congo)* v.48, p.581.
- ____; OCHS, R.; SAUGIER, B. 1990. Photosynthèse et productivité du palmier à huile en liaison avec les facteurs climatiques. *Oleagineux (Francia)* v.48 no.8-9. p.345-355.
- GASCON, J.P.; LE GUEN, V.; NOUY, B.; ASMADY; KAMGA, F. 1988. Resultats d'essais de second cycle de sélection récurrente réciproque chez le palmier à huile *Elaeis guineensis* Jacq. *Oleagineux (Francia)* v.43 no.1, p.1-7.
- HARTLEY, C.W.S. 1988. The oil palm. 3rd. ed. Tropical Agricultural Series. Longman Scientific & Technical, England. p.452-460.
- MARTIN, G.; CORRADO, F. 1981. Les controles de récolte en plantation de palmiers à huile. *Oleagineux (Francia)* v.36 no.5, p.233-237.
- MEUNIER, J.; GASCON, J.P.; NOIRET, J.M. 1970. Héritéité des caractéristiques du régime d'*Elaeis guineensis* Jacq. en Côte-d'Ivoire. Héritabilité. Aptitude à la combinaison. *Oleagineux (Francia)* v.25 no.7, p.377-382.
- NG, SAY BOCK. 1977. Harvesting. The optimum time - Perak Planter Association Journal (Malaysia), p.69-72.
- RAJANAIIDU, N.; ARIFFIN, A.A.; WOOD, B.J.; SINGH, S. 1987. Ripeness standards and harvesting criteria for oil palm bunches. *In*: International Oil Palm-Palm Oil Conference. Proceedings. Kuala Lumpur, Malaysia. T20.
- RAJARATNAM, J.A.; WILLIAMS, C.N. 1970. Ripeness and oil synthesis in tenera oil palm bunches in Malaya. *The Planter (Malasia)* v.46 no.535, p.339-341.
- SIREGAR, I.M. 1977. Assesment of ripeness and crop quality control in oil palm. *In*: 1986 Malaysian International Agricultural Oil Palm Conference, Proceedings. Kuala Lumpur, Malaysia. p.711-725.
- TAILLIEZ, B. 1969. Dispersion des fruits de palmiers à huile à la récolte. *Oleagineux (Francia)* v.24 no.7, p.383-388.
- TURNER, P.D.; GILLBANKS, R.A. 1974. Oil palm cultivation and management. The Incorporated Society Planters, Kuala Lumpur, Malaysia.
- WUIDART, W. 1973. Evolution de la lipogénèse du régime de palmier à huile en fonction du pourcentage de fruits détachés. *Oleagineux (Francia)* v.28 no.12, p.551-556.