

Viene del Boletín No. 105

Notas Técnicas

UTILIZACIÓN DE CLONES COMO MATERIAL DE SIEMBRA EN LA INDUSTRIA DE LA PALMA AFRICANA

La uniformidad entre los clones indica que la técnica de propagación por medio del cultivo de tejidos se puede emplear sin reservas para la producción de clones como material de siembra. A continuación, vale la pena considerar cómo se pueden identificar los mejores clones. Tal como se mencionó anteriormente, los clones de las primeras pruebas se produjeron a partir de plántulas seleccionadas al azar. En la **Tabla 2** aparecen las cifras de producción correspondientes a algunos de estos clones. El rango de variación es casi tan grande, con respecto a las plántulas de control como el observado en el estudio de progenie que aparece en la **Figura 1**, en donde los mejores clones superan en gran medida a las plántulas en lo que a producción se refiere. Este alto rendimiento se debe en parte a la precocidad, y las diferencias pueden no prevalecer. Se necesitan por lo menos cuatro años para que los datos permitan identificar con precisión los mejores clones, debido a las variaciones anuales en la producción. Sin embargo, parece posible seleccionar dos o tres clones excelentes dentro de esta población.

SELECCION DE LOS ORTETS

La producción de clones a partir de palmas adultas seleccionadas u "ortets" (el "ortet" es la palma a partir de la cual se produce el clon seguramente tendrá muchas ventajas en comparación con la propagación efectuada a partir de plántulas seleccionadas al azar. A pesar de que no todas las variaciones que aparecen en la **Figura 1** son de tipo genético, esperamos que al utilizar las palmas de mayor producción para la propagación, la mayoría de los clones producidos darán una producción superior al promedio. La proporción de clones verdaderamente excelentes seguramente será mucho mayor que en el caso de las plántulas seleccionadas al azar y, por consiguiente, el área sembrada con clones de estudio, requerida para identificar un cierto número de clones de excelente calidad, será mucho menor en los casos en que se utilicen los "ortets" seleccionados.

Además de lo anterior, ya habíamos mencionado antes que es necesario obtener datos de cuatro años por lo menos, con el fin de identificar los clones buenos provenientes de una población seleccionada al azar. Sin embargo, en los casos en que ya existe información acerca de la producción del "ortet", un período de tiempo más corto será suficiente pa-

ra confirmar que la producción del clon es semejante a la del "ortet".

A fin de maximizar la proporción de clones finalmente seleccionados a partir del número total estudiado, y así minimizar el área de terreno requerida para los estudios de progenie, la selección de los "ortets" deberá efectuarse con la mayor eficiencia posible. En primer lugar, es necesario tomar en consideración los aspectos genéticos. La selección se debe limitar a las progenies que presenten los mayores valores con relación a la característica requerida la cual, por lo general, es la producción de aceite. En segundo lugar, es necesario dar preferencia a aquellas progenies derivadas de ancestros que también hayan presentado valores elevados para la característica en cuestión. En tercer lugar, la selección se debe concentrar en las características que presenten una alta probabilidad de ser heredadas, es decir, características que dependan del factor genético y que no sean susceptibles a los cambios inducidos por el medio ambiente. Los dos primeros requisitos implican que la selección se debe limitar en gran medida a los estudios de progenie y, aunque indudablemente existen buenas palmas en las plantaciones comerciales, debe darse preferencia a las palmas de progenies identificadas.

Otro aspecto que hay que considerar al efectuar la selección en términos de la producción de aceite, es la producción de otras palmas sembradas cerca a la palma seleccionada. A menudo se observa que todas las palmas sembradas en una esquina del terreno de estudio tienen una producción excepcionalmente elevada, independientemente de la progenie. Este es un indicio claro de un efecto de tipo ambiental. Según el diseño del experimento, la selección se puede basar en la producción con respecto al lote de terreno, o en el promedio de replegado, a fin de evitar este tipo de error.

CRITERIOS DE SELECCION

El objetivo primordial de la selección es el aumento en la producción de aceite. Dicho más exactamente, lo que nos debe interesar es la producción de aceite por hectárea o por acre. No obstante, en el pasado la selección se ha realizado de acuerdo con el criterio de la producción de aceite por palma, y por esta razón me referiré primero a este aspecto. Los ejemplos que aparecen a continuación corresponden a las palmas de mayor producción del estudio de progenie ilustrado en la **Figura 1**.

La producción tiene una serie de componentes que vale la pena examinar junto con la producción en sí. Tomemos como ejemplo las dos palmas que aparecen en la tabla siguiente, las cuales tienen una producción casi idéntica.

Palma	Producción de aceite (kg/palma/año)	Producción de FFB (kg/palma/año)	Aceite/racimo %
1	77.0	239	32.2
2	78.2	412	19.0

La elevada producción de la palma 1 se debe a la relación aceite/racimo, mientras que la de la palma 2 se debe a una producción excepcionalmente alta de FFB, pero con una deficiente relación aceite/racimo. Al considerar la producción por sí sola, la diferencia entre las palmas es mínima, pero al tomar los componentes de esa producción, la palma 1 es obviamente mejor, por dos razones.

Primero, los componentes del fruto y, por lo tanto, la relación aceite/racimo, tienden a estar bajo un mayor control genético que la producción de FFB, la cual es afectada en gran medida por la variación del medio ambiente. Por consiguiente, la probabilidad de que la palma 1 produzca un clon de excelente calidad es mayor que en el caso de la palma 2. Segundo, el aumento en la producción de aceite debido a una mayor producción de FFB, significa también un aumento directamente proporcional en los costos de cosecha, transporte y procesamiento, mientras que un aumento en la producción de aceite debido a una más alta relación de extracción es prácticamente "libre" en lo que a dichos costos se refiere, por lo cual un clon derivado de la palma 1 sería más rentable. Por consiguiente, en un programa de selección es necesario atribuir mayor importancia a la relación aceite/racimo que a la producción de FFB por palma.

No obstante, no es posible ignorar la producción de FFB y, a este respecto, es necesario determinar si es preferible un peso elevado de los racimos o un gran número de ellos. Se ha dicho que los racimos

grandes tienen una relación aceite/racimo más alta que los racimos pequeños. Esto es verdad hasta cierto punto, pero no tiene nada que ver con la reproducción de la palma africana. Cuando consideramos los racimos de una cosecha comercial normal, vemos que siempre hay algunos racimos deficientemente polinizados, con pocas frutas por racimo y, por lo tanto, con poco peso. Este tipo de racimos tienen un bajo contenido de aceite, mientras que cualquier racimo clasificado como pesado seguramente estará bien polinizado y tendrá un alto contenido de aceite. Así, en una situación como ésta, los racimos pequeños tienden a tener una baja relación aceite/racimo. Sin embargo, al considerar los promedios de progenie, puede haber grandes diferencias genéticas en cuanto al peso de los racimos, que no tienen relación alguna con la calidad de la polinización o con la relación fruta/racimo. Por ejemplo, entre las 12 palmas de la Figura 1 que produjeron más de 70 kg. de aceite al año, la palma 2 antes mencionada tenía racimos cuyo peso era 20% mayor que los de otras palmas, pero su relación aceite/racimo era 25% inferior a las de las demás palmas. Aunque pueden existir diferencias genéticas entre progenies en lo que respecta a la polinización o a la atracción de los insectos polinizadores lo más probable es que estas diferencias sean heredadas independientemente de cualquier tipo de diferencia en el peso de los racimos. Por lo tanto, la única consideración práctica en lo que se refiere al número y el peso de los racimos, es la relacionada con los costos de recolección. Estos costos serán menores en el caso de las palmas con pocos racimos de peso elevado. Es necesario evitar un número muy pequeño de racimos, en vista de que existe evidencia que señala que la tasa fotosintética de las hojas puede disminuir en ocasiones, cuando la demanda de carbohidratos para el desarrollo de los racimos alcanza niveles muy bajos. Por lo tanto, es necesario tener un número adecuado de racimos con el fin de mantener una demanda continua de productos para la fotosíntesis. La producción de aproximadamente un

TABLA 2. PRODUCCION DE LOS CLONES DE LAS SIEMBRAS DE 1977 y 1978* HASTA 36 MESES DESPUES DE LA SIEMBRA EN EL CAMPO

Item	Clon				Plántula de control	Clon								
	926	905	997	932		924	931	970	907	975	976	949	960	939
No. de palmas	34	3	14	3	30	10	20	3	5	11	2	10	9	3
Producción de aceite (kg/palma)	9.63	8.39	7.99	6.64	5.62	5.01	4.43	3.32	3.27	2.89	2.21	1.93	0.95	0.67
Producción de palmiste (Kg/palma)	1.53	3.41	1.36	4.24	3.26	0.86	1.12	1.45	0.29	1.24	2.75	0.83	0.41	1.21
Aceite + palmiste (Kg/palma)	11.16	11.80	9.35	10.88	8.88	5.87	5.55	4.77	3.56	4.13	4.96	2.76	1.36	1.88

* Resultados de 3 siembras diferentes. El clon 926 fue incluido en las tres; la producción de otros clones se expresa como porcentaje de la producción del clon 926 en cada una de las siembras; a partir de este porcentaje y de la producción promedio del clon 926 se calcularon los porcentajes promedio de peso y la producción global de cada clon. Producción tomada del Pamol Estate Jhore. Los clones están distribuidos de acuerdo con la producción de aceite.

La correlación entre la producción de cuatro clones en dos siembras diferentes fue $r=0.972$ ($P<0.05$, 2 df)

racimo mensual, o de 12 por palma al año, es probablemente el número mínimo que se debe esperar.

Por supuesto, entre las palmas de mayor producción de la **Figura 1**, hay algunas que dieron solamente 11 racimos en el año.

Hasta ahora hemos considerado solamente la producción por palma, pero nuestro principal objetivo debe ser aumentar la producción de aceite por hectárea. Para lograrlo, debemos también tomar en cuenta el número de palmas por hectárea. Tradicionalmente, las plantas para el estudio de progenie se han venido sembrando a una densidad estándar, generalmente de 138 palmas/hectárea (56 palmas/acre). De estas plantaciones de estudio se han tomado las mejores palmas, y sus progenies han sido sembradas comercialmente a la misma densidad. Los experimentos de espaciamento de las palmas han revelado que, en realidad, la densidad óptima se acerca bastante a la densidad a la cual han sido seleccionadas las palmas. No obstante, existen dos objeciones en lo que a este enfoque se refiere. En primer lugar, hay una tendencia demostrable a seleccionar palmas grandes y vigorosas que opacan a sus vecinas y toman una mayor proporción de los recursos ambientales (luz, agua y nutrientes). Estas palmas, propagadas vegetativamente y sembradas en poblaciones uniformes de clones, estarían rodeadas por palmas competitivas de vigor semejante, y no se desarrollarían de la misma manera que lo harían al formar parte de poblaciones mixtas. De hecho, para dichos clones se requeriría una menor densidad de siembra, y parte de la ventaja de una mayor producción por palma se perdería a causa de esta menor densidad por hectárea.

En segundo lugar, sabemos que la palma africana aprovecha mejor los recursos ambientales a una densidad de siembra equivalente a 200 o 250 palmas por hectárea, en razón de que dentro de este rango de densidad se maximiza la producción total de materia seca, o la producción total de material vegetal.

Desafortunadamente, la mayoría de las progenies, sembradas a estas densidades, tienden a canalizar la casi totalidad de su producción hacia el desarrollo vegetativo, y muy poca hacia el desarrollo de racimos de frutas. Un objetivo claro dentro de la reproducción de la palma africana sería tratar de producir progenies o clones que, al ser sembrados a densidades del tipo mencionado, retuvieran la capa-

cidad de dedicar una alta proporción de la materia seca total a la producción de racimos. Para dar una idea numérica, una plantación normal de cerca de 140/hectárea, produce en Malasia aproximadamente 30 toneladas de materia seca por hectárea en el año. De esto, aproximadamente el 45 o 50 % puede ser utilizado para la producción de racimos. Los racimos por lo general contienen 47% de humedad, lo cual significa una producción de FFB de 25 a 30 toneladas por hectárea. Sin embargo, sabemos por los estudios de espaciamento que, a densidades mayores, la producción total de materia seca puede llegar a 40 toneladas/hectárea. Si fuese posible identificar aquellas palmas que, incluso a dichas densidades, asignan el 50 % de su materia seca para la producción de racimos, sería posible lograr una producción aproximada de FFB de 38 toneladas/hectárea (15 toneladas/acre). Es posible que estos niveles de producción hayan sido alcanzados en situaciones excepcionales durante algún año en particular, pero lo que nos interesa realmente es una producción sostenida durante períodos de muchos años.

Durante los experimentos con los clones, sería posible sembrar cada uno de los clones en un siembra experimental de espaciamento, a fin de identificar la densidad óptima y la máxima producción por hectárea para cada clon. A primera vista, no parece posible seleccionar "ortets" individuales con base en su producción por hectárea, pero existen varios enfoques que están actualmente bajo prueba.

Uno de estos enfoques consiste en tratar de identificar aquellas palmas que parecen tolerar la competencia. Podemos examinar las plantaciones experimentales de alta densidad y determinar cuáles son las palmas cuya producción es superior al promedio. Claro está que debemos tener cuidado de excluir las palmas altas, vigorosas y competitivas que toman una mayor proporción de los recursos ambientales. Este proceso de identificación implica considerar la altura del tronco y el área de las hojas, además de la producción. También hemos tratado de simular una situación competitiva por medio de la poda exagerada de las hojas. Nuestro argumento en este caso es que, en las plantaciones de alta densidad, las hojas inferiores pierden su efectividad debido a la gran cantidad de sombra; en una plantación de densidad normal, la remoción total de las hojas inferiores puede producir efectos muy similares sobre la fisiología de las palmas.

Continúa en el próximo Boletín



**FEDERACION NACIONAL DE CULTIVADORES
DE PALMA AFRICANA**

Carrera 9a. No. 71-42 Of. 501 - Tels: 2116823 - 2556875
Apartado Aéreo 13772 Bogotá, Colombia

IMPRESOS