

Fitotecnia

Prueba de tres métodos de rehabilitación en plantaciones establecidas de *Theobroma cacao* Lin. en Baracoa¹

Osnielkis Sánchez-Durán,* Fernando Selva-Hernández,* Wilfredo Lambertt-Lobaina,* Yannolis Matos-Cueto* y Pablo Clapé-Borges*

Resumen

A partir de 1990 la producción de cacao comenzó a descender debido a diversos factores, entre los que podemos citar afectaciones por huracanes, avanzada edad de los productores, despoblación, deficiencia en el abastecimiento de recursos necesarios para el manejo de las plantaciones, indisciplinas tecnológicas, etc.; sin embargo, existe en el territorio una cantidad considerable de áreas que de ser rehabilitadas en pocos años elevarían los rendimientos y traerían mejoras económicas para los cacaocultores y sus familias, y para la economía del territorio y del país. Con la finalidad de aumentar los rendimientos del cacao mediante el manejo de áreas seleccionadas para rehabilitar, el experimento se desarrolló en la Estación Experimental Agro-Forestal de Baracoa. Se estudiaron tres variantes para determinar el mejor o los mejores métodos de rehabilitación de plantaciones establecidas: el corte total de la planta a 30 cm del suelo para seleccionar los vástagos que formarán la nueva planta (recepta total) (T1), inducción de un hijo mediante la supresión de savia en la parte basal del tronco (T2) y renovación de la parte aérea de la planta (T3). Los resultados fueron procesados mediante un análisis de varianza de clasificación doble y comparados según dódima de Duncan. Esta investigación nos permitió concluir con la determinación del mejor método para duplicar los rendimientos. El T3, pues, fue el mejor tratamiento, y en cuanto a la precocidad a la aparición de flores y número de mazorcas, y como mejor método para la formación de un nuevo árbol, el T1.

Palabras clave: cacao, renovación, chupones, rendimiento.

Abstract

Starting from 1990 year the cocoa production began to descend due to diverse factors among those that we can mention: affectations for hurricanes, advanced age of the producers, depopulation, deficiency in the supply of necessary resources for the plantations management, technological indisciplines, etc.; however, exists in the territory a considerable quantity of areas that would elevate the yields of being rehabilitated in few years and they would bring economic improvements for the cacao-growers and its families and for the economy of the territory and of the country. With the purpose of increasing the yields of the cocoa, by means of the management of areas selected to rehabilitate, the experiment was developed in the Estación Experimental Agroforestal of Baracoa, three variants were studied to determine the best or the best methods of rehabilitation of established plantations: the total cut of the plant to 30 cm of the soil to select the offspring's that will form the new plant (total back cutting) (T1); a son's Induction by means of the sap suppression in the basal part of the trunk (T2); Renovation of the air part of the plant (T3). The results were processed by means of an analysis of variance of double classification and compared according to Duncan docima. Investigation is it allowed us to conclude with the determination of the best method to duplicate the yields the T3, because it was the best treatment and as for the precocity to the appearance of flowers and number of ears and as better method for the formation of a new tree the T1.

Key words: cocoa, renovation, sucking, yield.

Recibido: 13/3/2013

Aprobado: 29/5/2013

* Estación Experimental Agro-Forestal Baracoa, eeafbaracoa@forestales.co.cu

Introducción

El cultivo del cacao en Cuba se encuentra extendido en las provincias de Guantánamo, Santiago de Cuba, Granma y Holguín, ocupando un área de más de 6400 ha, en zonas con buenas condiciones de suelos y clima que favorecen su desarrollo. Existen unas 600 ha con más de cuarenta años de plantado. El resto tiene menos de veintiséis años de edad. De estas, alrededor del 60 % fueron establecidas con posturas de injertos cuyas edades oscilan entre doce y veintiséis años de edad, y el 40 % restante se establecieron con posturas producidas por semillas híbridas con edades por debajo de los doce años (Márquez, 2010, Comun. Pers.).

Se cree que una plantación joven (alrededor de veinte años) debe producir más de 1 t/ha; sin embargo, los rendimientos en Cuba son bajos (312 kg/ha) debido a diversos factores como mala o ninguna poda, mal manejo técnico con serios errores agronómicos, despoblación, afectaciones por ciclones, falta de fertilizantes, entre otros (Márquez, 2010, Comun. Pers.).

La producción de una plantación de cacao puede mermar unas veces por edad avanzada de los árboles y otras por los efectos complejos del material botánico no seleccionado, exceso de sombra, deficiencias de nutrientes, etc.; con rendimientos bajos antieconómicos es necesario organizar los trabajos indispensables de renovación o rehabilitación, que puede ser completa o parcial (Grisales y Cubillos, 1985).

Según Paredes y col. (2003), de acuerdo con los diagnósticos que realicen se pueden considerar los siguientes tipos de rehabilitación:

Rehabilitación de árboles individuales. Este método es muy común en los principales centros productores de cacao a nivel nacional. Se hace este tipo de tratamiento debido a que existen árboles o grupos de árboles con problemáticas muy específicas que revisten un tratamiento especial.

Rehabilitación por chupón basal e injerto. Se realiza en árboles con bajos niveles de producción mediante el injerto por chupón o brote basal, previamente inducido y seleccionado para tal fin.

Rehabilitación por reducción de altura. En este caso la reducción puede hacerse en forma gradual o de una sola vez hasta obtener una plantación uniforme no mayor de 5 m de altura. Este método ofrece la ventaja que el árbol nuevamente vuelva a producir frutos en el tronco principal.

Rehabilitación por renovación total de la copa. Se realiza cuando la plantación ha sufrido un fuerte deterioro de sus ramas primarias, por rompimiento de las mismas, falta de sombra, alto ataque de moniliasis, escoba de bruja o que presentan un fuerte ataque de insectos o enfermedades.

La poda tiene como principal fin obtener el mayor rendimiento de cosecha del árbol durante el más largo período posible (Nosti, 1972). Esta favorece el aumento de número de ramas productivas y de flores abiertas, además, aumenta la aparición de frutos totales y reduce la aparición de *Cherelle Wilt*. (Meneses, 1988).

El objetivo fundamental de este trabajo fue determinar un método de manejo de plantaciones de cacao en producción mediante la rehabilitación que permita aumentar los rendimientos actuales del cultivo, conservando la biodiversidad y el medio ambiente.

Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló en el período comprendido desde octubre de 2009 hasta noviembre de 2012. Se estudiaron tres métodos de rehabilitación: el T1, que consistió en el corte de la planta adulta a 30 cm de altura del suelo para la selección de vástagos que formarían la nueva planta, el T2, consistente en la supresión de savia según metodología de selección de chupones como método alternativo para rehabilitar plantaciones de cacao, utilizadas en Colombia; se le realizó a la planta un corte a 20 cm de altura del suelo y 5 cm de profundidad para injertar en el campo en los vástagos emitidos por debajo del corte un material genético seleccionado, y el T3, la renovación de la parte aérea de la planta, según Metodología de Rehabilitación de Cacaotales, en utilizadas también en el mencionado país, la cual se realizó cortando las ramas principales sobre un plano horizontal situado a 40 cm de altura del suelo. Cada tratamiento contó con un total de 45 plantas, de ellas 15 de evaluación. El experimento se desarrolló en un suelo fluvisol, y no tendría testigo de comparación, ya que en las Instrucciones Técnicas vigentes (MINAG, 1987) no hace referencia a la rehabilitación. Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres tratamientos y tres réplicas.

Para el caso de los tratamientos T1 y T2 se le aporció el tronco de la planta madre para que de esta forma los hijos seleccionados emitieran raíces y se anclaran

al suelo, formando con el tiempo una nueva planta con sistema radicular propio.

Las variables evaluadas fueron:

- Número total de brotes.
- Supervivencia de los brotes. Se hizo un conteo inicial de los brotes, y a los tres meses de iniciado el experimento se realizó el conteo del número de brotes vivos y se calculó el índice de supervivencia en cada tratamiento, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula.

$$I_s = \frac{B_f}{b_0} \times 100$$

siendo:

I_s : El índice de supervivencia expresada (%)

B_f : La brotación final expresada en unidades

b_0 : La brotación inicial expresadas en unidades.

- Altura (m) y diámetro (cm) de los brotes seleccionados (trimestral)
- Altura de la estrella (m). Se midió desde el sitio de emisión del brote hasta el sitio de formación de la estrella (trimestral)
- Presencia de plagas y enfermedades (%)
- Precocidad de la producción
- Variables productivas: número de mazorcas, peso de las mazorcas y peso del cacao húmedo (kg/ha)
- Rendimiento (kg/ha)

Resultados y discusión

La *tabla 1* muestra el número de hijos por plantas evaluadas en los tratamientos contabilizados a los tres meses de iniciado el experimento.

Tabla 1. Número de hijos totales por planta

Tratamientos	No. de hijos/planta
T1	7,8
T2	2,2
T3	13,7

Como se puede apreciar, el T2 es el que menos cantidad de hijos emitió. Esto puede estar determinado a que, al realizar la supresión de savia en la parte basal del tronco, la planta continúa con su desarrollo fisiológico, y por lo tanto puede llegar a no emitir hijos, o que los

mismos se mueran después de un determinado tiempo por falta de nutrientes, en este caso, por debajo del corte para que la planta emitiera brotes se le lesionaba la corteza con un material cortante para provocar la emisión de brotes, obteniéndose de esta forma que la planta llegará a emitir hijos.

En la *tabla 2* se muestra el diámetro, altura de los brotes seleccionados y altura de la estrella a los tres meses. La altura de la estrella está determinada por la cantidad de luz solar recibida, es decir, que a menor cantidad de luz menor altura de la estrella. En este caso existe diferencia significativa entre los tratamientos T1 y T2 con respecto al T3. Esta diferencia puede estar determinada en que al realizar la renovación de copa se elimina del árbol toda la copa existente; por lo tanto, la cantidad de luz recibida es mayor trayendo consigo que la altura de la estrella con respecto al origen del brote sea menor, no existiendo diferencia significativa entre el T1 y el T2. Según Menéndez (2012, Comun. Pers.), la altura media de la estrella para obtener un árbol de porte bajo que faciliten las atenciones culturales al cacao es de 1,20 m como promedio; las ramas crecen con cierta inclinación hacia arriba; por debajo de esta altura las ramas tienden a ir hacia el suelo.

Tabla 2. Diámetro, altura de los brotes seleccionados y altura de la estrella a los tres meses

Tratamientos	Diámetro (cm)	Altura de los brotes (m)	Altura de la estrella (m)
T1	1,07a	0,47a	0,83a
T2	0,79b	0,40a	0,82a
T3	1,13a	0,44a	0,38b
CV	28,03	35,27	37,76
ES	0,0779*	0,0238*	0,0657*
P	0,05	0,05	0,05

*Medias con letras comunes no difieren significativamente ($p \leq 0,05$).

En el diámetro se aprecia diferencia significativa entre el T1 y el T3 con respecto al T2, no siendo así entre el T1 y el T3. Esta diferencia puede estar determinada a que con el método utilizado en el T2 la planta sigue con su desarrollo, provocando muchas veces la muerte del brote o que se queden raquíuticos, pues los nutrientes

absorbidos los utiliza para la producción de flores y frutos. En el caso del T2, al ver que la planta aniquilaba los brotes, se decidió eliminar la planta adulta en cuanto el brote estaba bien formado y a una altura de 20 cm para que desarrollara. En cuanto a la altura de los brotes, los resultados no arrojaron diferencias significativas estadísticamente entre los tres tratamientos, pero se observa una tendencia a ser mejor el tratamiento T1 y el T3, pues tienen mayor media que el T2.

La *fig. 1* muestra la supervivencia de los brotes expresada en porcentaje. De los brotes que la planta emite a inicio muchos mueren en la fase de crecimiento y no llegan a fase de desarrollo. Diversas son las razones, afectaciones por plagas y enfermedades. En ocasiones muchas yemas emiten una gran cantidad de hijos, trayendo consigo que la misma planta los aniquile, por lo que algunos desarrollan mucho más rápido que otros, que no logran sobrevivir.

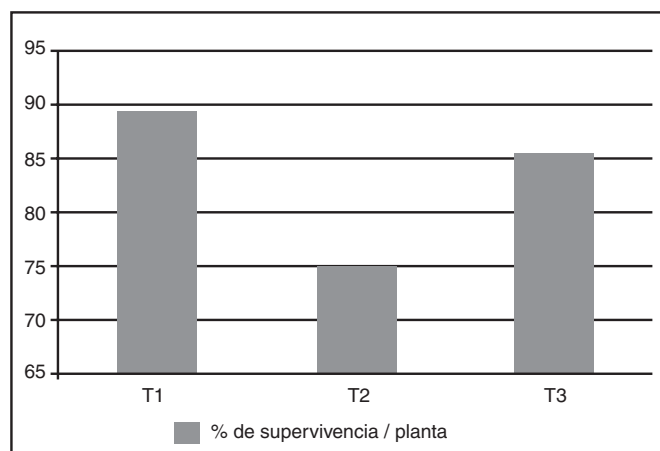


Fig. 1. Porcentaje de supervivencia de los brotes por plantas a los tres meses.

Como se puede apreciar, en el T2 es donde menos porcentaje de supervivencia existió. Muchos de los brotes emitidos no sobrevivieron a los tres meses. Donde mayor supervivencia hubo es en el T1, con casi el 90 % de los brotes emitidos.

En las observaciones realizadas en este período se vio una gran precocidad en todos los tratamientos en cuanto a la aparición de flores y a la formación de pequeños frutos (chilillos), al año y tres meses, con una mayor tendencia el T3 con mayor floración y fructificación, pues en el T1 se apreciaron flores al tiempo de un año y cinco

meses, y en los injertos realizados en el campo a los 18 meses, ya a los dos años se pueden contabilizar algunos frutos desarrollados y cosechados (*Tabla 3*). Rodríguez (2001) plantea que a partir de los dos años en plantaciones nuevas o renovadas aparecen algunas flores que pueden llegar a formar frutos cosechables, que en la etapa juvenil desde el quinto al décimo año el árbol va tomando características de adulto, las cosechas van en aumento hasta alcanzar la plena producción alrededor de los diez a doce años de edad. La producción media de mazorcas por plantas fue en el T3 de 2,69, lo que representa un rendimiento de 0,18 t/ha. Este tratamiento presentó una temprana producción, lo que permite al productor un retorno económico más rápido para amortizar el costo de la inversión.

Tabla 3. Diámetro del tallo y número de mazorcas a los dos años

Tratamientos	Diámetro (cm)	No. de mazorcas
T1	6,79a	1,60b
T2	5,75b	1,40b
T3	7,46a	2,69a
CV	18,28	75,33
ES	1,4847	2,0420
P	0,05	0,05

Medias con letras comunes no difieren significativamente ($p \leq 0,05$).

Existe diferencia significativa entre los tratamientos T1 y T3 respecto a T2 en cuanto al diámetro para este período, y está dado a que el T2 tiene algunas desventajas, como se explicaron anteriormente, que interfieren en el desarrollo de los brotes. Existe una mayor tendencia al T3 ser el mejor, pues presenta una mayor media entre ellos, según Eskes (1999). Algunos parámetros de vigor, como el diámetro del tronco durante los dos primeros años de desarrollo de la planta de cacao, se encuentran asociados a la producción futura del árbol.

Conclusiones

- El mejor método de rehabilitación en cuanto a la precocidad de floración y fructificación resultó ser el T3.

- El mejor método para la obtención de una nueva planta es el T1, pues se logra una planta con un sistema radical propio que se puede independizar de la planta madre.
- Al cabo de los dos años se evidenció la producción de algunas plantas.

Bibliografía

- Esques, A.: Evaluation of vigour, yield and pod and bean traits. Working procedures and Recording Sheets for the CFC/ICCO/IPGRI Project. Montpellier Cedex 5, France. 1999.
- Grisales, A y G. Cubillos: Rehabilitación de poblaciones de cacao deterioradas por escoba de bruja mediante el método de renovación de la copa. *El Cacaotero Colombiano*. (31) Pp. 36-41, 1985.
- Meneses, A.: Efecto de la poda sobre el desarrollo y producción de los árboles de cacao (*Theobroma cacao* Lin.). Instituto Tecnológico de Costa Rica, San Carlos. 59 Pp., 1988.
- MINAG. Ministerio de la Agricultura: Instrucciones Técnicas para el Cultivo y Cosecha del Café y el Cacao: Dirección Nacional de Café y Cacao. CIDA.--La Habana. Pp.147-208, 1987.
- Nosti, J.: Cacao y Café. La Habana. Ed. Revolucionaria. —p. 172., 1962.
- Paredes, M. y col.: Manual del cacao en Perú.— Perú, 46 Pp., 2003.
- Rodríguez, Nilda, de S.: Manejo Integral del cultivo del cacao. Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela. Instituto de Agronomía. 61 Pp., 2001.

AUMENTO DE LA CAPACIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE SETAS COMESTIBLES DEL GÉNERO PLEUROTUS OSTREATUS



Las setas comestibles de Pleurotus ostreatus son cultivadas en la UCTB Tercer Frente esencialmente sobre sustrato de pulpa de café, aunque se utilizan otros residuos agroindustriales existentes en el territorio, tales como vainas y rastrojos de ajonjolí y maní, mazorcas de cacao, rastrojos de distintas plantas leguminosas (frijol, garbanzo, etc.), entre otros.

Para mayor información contactar: beneficio1@tercerfrente.inaf.co.cu