

“Regalo de Dios”: CLON DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) TOLERANTE A *Moniliophthora roreri* Cif & Par, PARA LA RENOVACIÓN DE LAS ZONAS CACAOTERAS DE MÉXICO

“Regalo de Dios”: CACAO CLONE (*Theobroma cacao* L.) TOLERANT TO *Moniliophthora roreri* Cif & Par, FOR THE RENOVATION OF CACAO ZONES IN MEXICO

Avendaño-Arrazate, C.H.^{1*}; Guillén-Díaz, S.²; Hernández-Gómez, E.¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Rosario Izapa, km 18, Carretera Tapachula-Cacahoatán, Tuxtla Chico, Chiapas, México. ²Productor de cacao. Ejido Hidalgo, Tapachula, Chiapas, México.

*Autor de correspondencia: avendano.carlos@inifap.gob.mx

ABSTRACT

Frosty pod rot disease, caused by *Moniliophthora roreri*, has been described by numerous researchers as the most severe disease in cacao plantations (*Theobroma cacao* L.), and it is the most destructive for crops in Latin America. The cacao clone, “Regalo de Dios”, is product of the selection from participative improvement in the improvement program for the species in Mexico, and it is characterized by its tolerance to frosty pod rot disease and good yield (100 % higher than the national average yield). Its design is directed at the renovation of cacao plantations in Chiapas where frosty pod rot disease has devastated production.

Keywords: chocolate, genetic improvement, frosty pod rot disease.

RESUMEN

La moniliasis causado por *Moniliophthora roreri*, es una enfermedad que ha sido descrita por numerosos investigadores como la más severa en las plantaciones de cacao (*Theobroma cacao* L.), y es la enfermedad más destructiva del cultivo en América Latina. El clon de cacao “Regalo de Dios” es producto de la selección por mejoramiento participativo en el programa de mejoramiento de la especie en México, y se caracteriza por su tolerancia a la moniliasis y buen rendimiento (100 % superior al rendimiento promedio nacional). Su diseño está orientado a la renovación de las plantaciones de cacao en Chiapas donde la enfermedad de la moniliasis ha devastado la producción.

Palabras clave: Chocolate, mejoramiento genético, moniliasis.



Agroproductividad: Vol. 11, Núm. 9, septiembre. 2018. pp: 173-176.

Recibido: mayo, 2018. **Aceptado:** julio, 2018.

INTRODUCCIÓN

Los trabajos de mejoramiento genético en cacao en el INIFAP, han permitido avanzar en el desarrollo de nuevos genotipos criollos de alta calidad y nuevas variedades con diferente grado de tolerancia a enfermedades, tales como la moniliasis (*Moniliophthora roreri* Cif & Par). Durante muchos años, uno de los principales proveedores de cacao al mundo fue México, debido a la alta calidad y los volúmenes de producción; para 2014 el rendimiento promedio de los principales estados productores (Tabasco y Chiapas) fue de 470 kg ha⁻¹ (SIAP, 2016), lo cual es un rendimiento bajo si se compara con países como Granada, Malasia, Madagascar e Indonesia quienes cosechan aproximadamente 1 t ha⁻¹, esta situación lo hacen ocupar el 13° lugar a nivel mundial.

Los bajos rendimientos del cacao en México, de acuerdo con Avendaño *et al.* (2011) y Hernández-Gómez *et al.* (2015); se debe principalmente a la edad avanzada de las plantaciones. En un estudio realizado a productores se registró que más del 40% de los entrevistados tienen plantaciones con más de 25 años de edad; sin embargo, se menciona que el porcentaje podría aumentar a 80 %. También, el comportamiento genético de los materiales unido a la edad, incide en los bajos rendimientos, ya que las variedades cultivadas en su mayoría son una mezcla de materiales no mejorados propagados por semilla, lo cual genera heterogeneidad en la producción. Otro factor son las bajas densidades de plantación y el daño acumulado de plagas (incluye enfermedades); principalmente la pudrición negra de la mazorca (*Phytophthora palmivora*), la muerte progresiva del árbol (*Ceratocystis fimbriata*) y recientemente el ingreso a México de la moniliasis (*Moniliophthora roreri*), que ha tenido un fuerte impacto en plantaciones del Soconusco, Chiapas, cuya disminución en el rendimiento es de 80%. Esta enfermedad ha sido descrita por numerosos investigadores como la más severa y destructiva del cultivo del cacao en América Latina (Phillips-Mora *et al.*, 2006; Phillips, 2003). Para su control, se recurre al uso de agroquímicos que contaminan el ambiente, la salud del productor y consumidor. Es por ello que la resistencia genética es una de las alternativas más viables y rentables para su control. Por lo anterior, en el programa de mejoramiento genético en cacao de México, se realizan diferentes estrategias de mejoramiento (selección, hibridación, mutagénesis y mejora-

Cuadro 1. Resultados de evaluaciones de las pruebas de resistencia genética en campo para *Moniliophthora roreri*.

Evaluación (número)	Frutos inoculados	Frutos muertos	Frutos resistentes	Frutos susceptibles
1	18	3	13	2
2	19	0	19	0
3	23	0	23	0
4	22	3	19	0
5	18	0	18	0
6	25	0	25	0
7	22	1	21	0
Total	147	7	138	2
%	100	4.76	93.87	1.36

miento participativo) con la finalidad de generar y seleccionar clones de cacao que respondan a las necesidades del consumidor, productor e industria, esto es, con alto rendimiento de grano seco, calidad, aroma y tolerancia a las principales enfermedades, tales como moniliasis (*Moniliophthora roreri*) y mancha negra (*Phytophthora palmivora*).

El clon de cacao "Regalo de Dios" es el producto de la selección mediante la metodología de mejoramiento participativo, método a través del cual el productor Sr. Samuel Guillén Díaz y los investigadores del Campo Experimental Rosario Izapa-INIFAP, identificaron, seleccionaron, e inocularon artificialmente con el hongo causante de la moniliasis, con el fin de evaluar su tolerancia y hacer pruebas de interacción genotipo ambiente en la región del Soconusco, Chiapas. Como resultado de dicha evaluación se obtuvo la variedad de cacao "Regalo de Dios", que se caracteriza por su tolerancia a la moniliasis (Cuadro 1 y Figura 1) y buen rendimiento (100% superior al rendimiento promedio nacional). Por lo tanto,

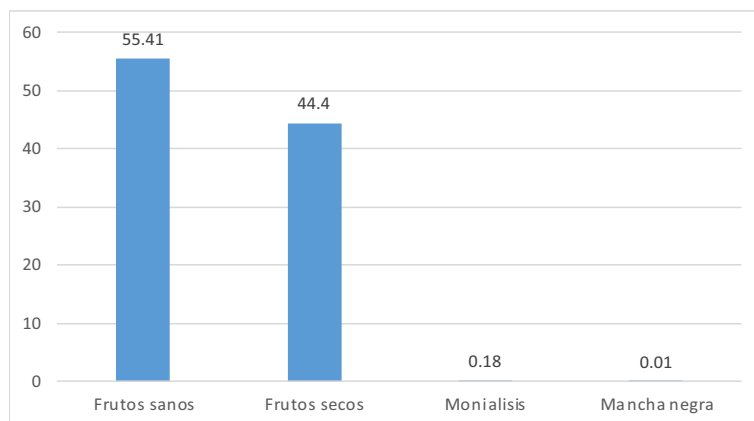


Figura 1. Porcentaje de incidencia natural de enfermedades (moniliasis y mancha negra) del clon de cacao Regalo de Dios.

dicho clon se considera una alternativa para renovar las plantaciones de cacao donde la enfermedad de la moniliasis ha devastado la producción.

Este clón de cacao cuenta con el Título de Obtentor No. 1799 del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

El clon de cacao "Regalo de Dios" se adapta a las zonas cacaoteras de México (Chiapas y Tabasco). La respuesta en rendimiento es mayor en condiciones de riego. Actualmente se cuenta con un jardín clonal con capacidad para producir más de 200,000 yemas anuales, para su propagación masiva en viveros comerciales. El método para conservar la identidad del clon de cacao 'Regalo de Dios', es en forma de planta viva mediante reproducción asexual utilizando yemas vegetativas. El tipo de injerto recomendado es el de parche.

Descripción del clon de cacao Regalo de Dios

Hojas: Presenta hojas grandes (42.35 cm), coriáceas con la base del limbo obtusa y ápice apiculado, color rojo claro cuando joven y verde medio cuando alcanzan su madurez. **Flor:** Presenta pigmentación antociánica del pedicelo moderada y débil en el sépalo. El color de la

lígula es amarilla y en el estaminodio presenta pigmentación antociánica débil. La longitud del sépalo es de 7.03 mm y de ancho 1.76 mm. **Fruto:** Es de forma elíptica, con ápice agudo y presenta una constricción basal débil, con superficie de lisa a ligeramente rugosa y ausente a muy poco profunda entre surcos. Mide 18.1 cm de longitud, 8.3 cm de diámetro y un grosor de cáscara de 12.06 mm. El color del fruto inmaduro es verde y amarillo verde cuando madura, con una pulpa color crema claro y dulzura fuerte. Tiene en promedio 34.8 semillas por fruto (Figura 2). **Semilla:** Es elíptica, y el color del cotiledón es rojo oscuro, con longitud de 20.87 mm, ancho de 11.76 mm y grosor de 8.93 mm. Este clon presenta 49.1% de grasa, 14.77% de proteína, 11.1 de fibra cruda, 3.89% de cenizas y 35.87 de carbohidratos totales. **Rendimiento:** El índice de mazorca es de 27 (mazorcas para obtener 1 kg de grano seco de cacao) y un índice de semilla de 1.1 g. El rendimiento estimado con una densidad de plantación de 1,111 plantas ha⁻¹ con 1,000 kg de grano seco ha⁻¹.

LITERATURA CITADA

Avendaño-Arrazate C.H., Villarreal-Fuentes J.M., Campos-Rojas E., Gallardo-Méndez R.A., Mendoza-López A., Aguirre-Medina J.F., Sandoval-Esquívez A., Espinosa-Zaragoza S. 2011. Diagnóstico del cacao en México. Universidad Autónoma Chapingo. 76 p.

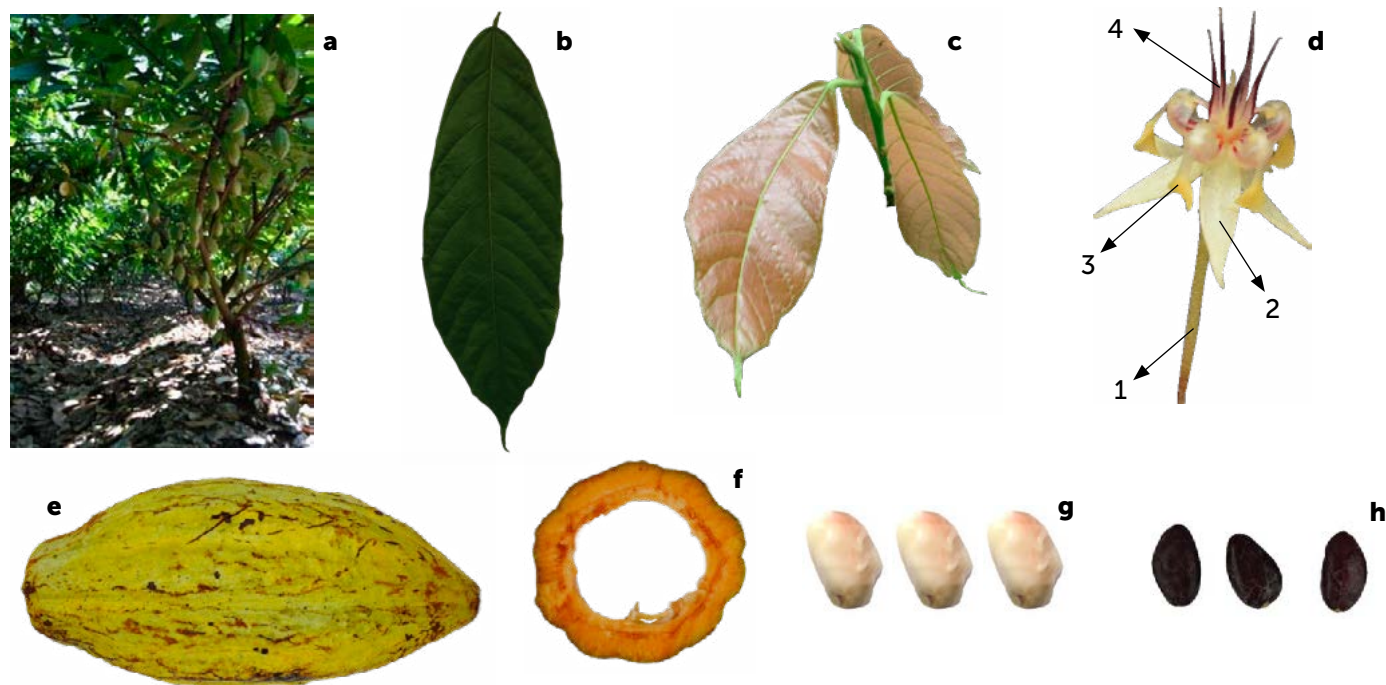


Figura 2. Características del clon de *Theobroma cacao* L. "Regalo de Dios". a) Planta de cacao; b) Hoja madura; c) Hoja joven; d) Flor. 1. Pedicelo. 2. Sépalo. 3. Lígula 4. Estaminodio; e) Fruto maduro; f) Exocarpo; g) Semillas con pulpa; h) Semillas.

- Hernández-Gómez E., Hernández-Morales J., Avendaño-Arrazate C.H., López-Guillen G., Garrido-Ramírez E.R., Romero-Nápoles J., Nava-Díaz C. 2015. Factores socioeconómicos y parasitológicos que limitan la producción del cacao en Chiapas, México. *Revista Mexicana de Fitopatología* 33: 232-246.
- Ogata N., Gómez-Pompa A., Taube K. 2006. The Domestication of cacao in the Neotropics. *In*: McNeil, C. L. (2006). *Chocolate in Mesoamerica: A cultural history of Cacao*. University Press of Florida.
- Phillips M.W. 2003. Origin, biogeography, genetic diversity and taxonomic affinities of the cacao (*Theobroma cacao* L.) fungus *Moniliophthora roreri* (Cif.) Evans et al. as determined using molecular, phytopathological and morpho-physiological evidence. Ph.D. Thesis. University of Reading, Reading, UK. 349 p.
- Phillips-Mora W. 2006. La moniliasis del cacao: un enemigo que podemos y debemos vencer. En: Taller regional andino de aplicación tecnológica en el cultivo de cacao. Quevedo, Ecuador. pp 21- 25.
- SIAP. 2016. Sistema de Información Agrícola y Pesquera. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

