

TOLERANCIA A LA DESECACIÓN EN SEMILLAS DE TRES ORÍGENES GENÉTICOS DE CACAO (*Theobroma cacao* L.)

DESICCATION TOLERANCE IN SEEDS FROM THREE GENETIC ORIGINS OF COCOA (*Theobroma cacao* L.)

Ma. Alma Rangel Fajardo¹, Leobigildo Córdova Téllez^{1*}, Alejandro P. López Andrade², Adriana Delgado Alvarado³, Hilda A. Zavaleta Mancera³ y Ángel Villegas Monter¹

¹Instituto de Recursos Genéticos y Productividad, Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo. Km 36.5 Carretera México-Texcoco. 56230, Montecillo, Texcoco, Edo de México. ²Centro de Investigación Huimanguillo, Tabasco, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícola y Pecuaria. Km. 1 Carretera Huimanguillo-Cárdenas. 86400, Huimanguillo, Tab. ³Instituto de Recursos Naturales, Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo. Km 36.5 Carretera México- Texcoco. 56230, Montecillo, Texcoco, Edo de México.

*Autor para correspondencia (lcordova@colpos.mx)

RESUMEN

Las semillas que no toleran la desecación (recalcitrantes), como las de *Theobroma cacao* L., mueren durante el secado, pero el contenido de humedad al cual mueren puede variar entre genotipos de la misma especie. Aquí se estudió la sensibilidad a la desecación de cinco genotipos de cacao de tres orígenes genéticos, y los cambios físicos en las semillas en la última etapa de su desarrollo. Frutos de 'Pound 7' y 'EET48' (Forasteros), 'UF667' y 'UF668' (Trinitarios) y 'Carmelo' (Criollo) se cosecharon a los 5, 6 y 7 meses después de floración (mdf), y en la semilla se midió largo, ancho, espesor, contenido de humedad inicial y peso seco. Las semillas se secaron a 300, 200 y 150 g H₂O kg⁻¹ pf, y la humedad testigo fue la de una muestra recién cosechada. El efecto del secado se midió en la germinación y en la estructura de los ejes embrionarios. Los resultados indican que entre fechas de cosecha y genotipos la humedad de las semillas fluctuó de 529 g H₂O kg⁻¹ pf ('EET 48') a 706 g H₂O kg⁻¹ pf ('Carmelo'). El peso seco incrementó en 2.5 g (236 %) de la cosecha uno (5 mdf) a la tres (7 mdf), que correspondió con aumentos de 0.6 y 4 mm en el ancho y espesor de la semilla. En semillas con la humedad al momento de cosecha, la germinación fue de 94 %. Esta tasa disminuyó en promedio, a 50 y 0 % al reducir la humedad a 300 y 200 g H₂O kg⁻¹ pf. Los genotipos menos sensibles a la desecación de 300 g H₂O kg⁻¹ fueron los genotipos 'EET48' y 'UF667'. La desecación de la semilla modificó la estructura celular de los ejes embrionarios. Los genotipos 'Carmelo', 'Pound 7' (Forastero) y 'UF668' mostraron daños (encogimiento del citoplasma, pérdida de la afinidad de los ácidos nucleicos por la Safranina y pérdida de núcleos) en 50 % de sus células embrionarias, cuando la humedad se redujo a 300 y a 200 g H₂O kg⁻¹ pf. El genotipo menos sensible fue 'UF668'. Se concluye que la sensibilidad a la desecación varía entre los genotipos de los tres orígenes genéticos a 300 g H₂O kg⁻¹, pero ninguno tolera el secado a 200 g H₂O kg⁻¹ pf.

Palabras clave: *Theobroma cacao*, contenido de humedad, grado de madurez, recalcitrancia, sensibilidad a desecación.

SUMMARY

Recalcitrant seeds such as *Theobroma cacao* L. die during the drying, but the moisture content at which dying takes place may vary among genotypes within the same species. In this research, desiccation sensitivity to drying was measured in five genotypes of cocoa from three genetic origins, and the physical changes of seeds were observed during the last stage of development. Fruits from 'Pound 7' and 'EET48' (Forasteros), 'UF667' and 'UF668' (hybrids) and 'Carmelo' (Criollo) were harvested at 5, 6 and 7 months after flowering (maf). Variables evaluated were: length, width, thickness, initial moisture content, and seed dry weight. Seeds were dried-down to 300, 200 and 150 g H₂O kg⁻¹ fw, using fresh-seed samples as controls. The effect of seed drying at the three harvest dates was evaluated through germination rates and structural changes in the embryo axes, radicle apical meristems and caliptre. Results indicated that seed moisture content varied among harvests and genotypes, from 529 g H₂O kg⁻¹ fw ('EET48') to 706 g H₂O kg⁻¹ fw ('Carmelo'). Seed dry weight increased by 2.5 g (236 %) from harvest one (5 maf) to harvest three (7 maf), increases which were associated with increments of 0.6 and 4 mm in seed width and thickness. In seeds recently harvested (high moisture) the germination rate reached 94 %, but when seed moisture declined to 300 and 200 g H₂O kg⁻¹ fw the germination rate decreased to 50 % and 0 %. The less sensitive genotypes at 300 g H₂O kg⁻¹ fw were 'EET48' and 'UF667'. Desiccation modified the cell structure of embryo axes. Genotypes 'Carmelo', 'Pound 7', and 'UF668' showed cellular damages (cytoplasm wrinkle, loss of the affinity of nucleic acids to safranin O, and loss of nucleus) in 50 % of the embryo cells at a moisture of 300 and 200 g H₂O kg⁻¹ fw. The less sensitive genotype was 'UF668'. It is concluded that cocoa seed sensitivity to drying can be detected among genotypes of the three origins at 300 g H₂O kg⁻¹ fw, while with dissection to the level of 200 g H₂O kg⁻¹ fw none of the cocoa genotypes was able to tolerate seed drying.

Index words: *Theobroma cacao*, moisture content, maturity, level recalcitrant, sensitivity to desiccation.