

Caracterización cualitativa en la colección de aguacateros (*Persea americana* Mill) del Instituto de investigaciones en Fruticultura Tropical de Cuba.

Jose M Matamoro Castro, Narciso N Rodríguez Medina, Rafael Jiménez Villasuso.

Resumen

Se realizó la caracterización morfoagronómica de caracteres cualitativos de 322 accesiones de la colección de aguacatero, en el Banco de Germoplasma de Frutales Tropicales y Subtropicales del Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical situado en Alquizar, La Habana. con excepción de la caracterización de las hojas que se utilizó una muestra de 79, lo que representó el 25% del total. Para ello se emplearon 34 descriptores sugeridos por IPGRI (1995) y otros por Rodríguez *et al.* (2004). La caracterización de las accesiones de la colección muestra que existe gran variabilidad en los descriptores de las hojas, flores y frutos, lo que indica que posee una diversidad aceptable para asistir los programas de mejora en el cultivo. Existen ambos grupos de floración en cultivares con las diferentes épocas de cosecha, lo que posibilita la elección de polinizadores adecuados para cada caso. De acuerdo a la época de cosecha y a indicadores de diferentes descriptores, la mayoría de las accesiones se encuentran clasificadas dentro del grupo ecológico Antillano. En menor proporción el grupo Guatemalteco e híbridos de Guatemalteco x Antillano, mientras que el grupo Mexicano se encuentra escasamente representado. Se seleccionaron diferentes cultivares capaces de cubrir el mercado interno durante todo el año. En el período marzo-mayo son escasos los cultivares que posibiliten la colecta de fruto. El sabor general de la pulpa se clasificó como bueno y regular con mayor frecuencia, constituyendo el 94% de forma conjunta. En la categoría de excelente sólo se registró el 4% , mientras que los de menor calidad, identificados con sabor pobre o muy pobre, se encuentra el 2% de todas las accesiones. De forma general se generan expectativas que pueden satisfacerse prospectando e identificar genotipos con producciones en el período de Marzo- Mayo que son los más escasos y establecer plantaciones de cultivares seleccionados en diversos pisos térmicos para ampliar el periodo de cosecha de frutos seleccionados.

Introducción

La preservación de los recursos genéticos del aguacatero en Cuba comienza a principios del siglo pasado y tiene su máxima expresión posterior a 1965 con la fundación del Banco de Germoplasma de Frutales Tropicales y Subtropicales (Cañizares, 1973; E. N. F., 1995). La prospección, conservación, caracterización y evaluación de los recursos fitogenéticos, constituyen sin duda algunos de los grandes retos que debe afrontar el hombre de hoy para el mantenimiento de la biodiversidad en plantas domesticadas y sus parientes afines. La caracterización de las accesiones de la colección muestra que existe gran variabilidad en los descriptores de las hojas, flores y frutos, lo que indica que posee una diversidad aceptable para asistir los programas de mejora en el cultivo. Existen ambos grupos de floración en cultivares con las diferentes épocas de cosecha, lo que posibilita la elección de polinizadores adecuados para cada caso. De acuerdo a la época de cosecha y a indicadores de diferentes descriptores, la mayoría de las accesiones se encuentran clasificadas dentro del grupo ecológico Antillano. En menor proporción el grupo Guatemalteco e híbridos de Guatemalteco x Antillano, mientras que el grupo Mexicano se encuentra escasamente representado.

Tanto las organizaciones como los países han tomado conciencia de la importancia que tienen estos recursos para la supervivencia del hombre. Una de las formas en que se

manifiesta la actividad de los recursos fitogenéticos es el establecimiento de colecciones de plantas de interés económico.

Pero estas colecciones carecen de sentido si no se manejan de manera científica, porque su razón de ser no es acumular una serie de plantas más o menos diferentes sino hacer que las mismas estén caracterizadas para que puedan servir para trabajos de selección y mejoramiento. Rodríguez *et al.*, 2004).

Materiales y métodos

Se realizó la caracterización morfoagronómica de caracteres cualitativos de 322 accesiones de la colección de aguacatero, con excepción de la caracterización de las hojas que se utilizó una muestra de 79, lo que representó el 25% del total. Para ello se emplearon 34 descriptores sugeridos por IPGRI (1995) y otros por Rodríguez *et al.* (2004). Ellos son:

Para las hojas: Forma, forma del ápice, forma de la base y olor a anís.

Para las flores: Se realiza una descripción general y se determinó el tipo de floración.

Para los frutos: Forma, forma de la base, forma del ápice, posición del ápice y del pedicelo en el fruto, coloración externa, coloración de la pulpa cercana a la semilla, textura, contenido de fibra y sabor general de la pulpa y la época de maduración de los frutos.

Se calcularon los porcentajes que representa cada estado para cada una de las variables evaluadas.

De acuerdo con los resultados de la caracterización, así como de la evaluación de las accesiones (realizadas en ensayos adicionales), se propone la utilización de un grupo de cultivares con posibilidades de oferta de frutos durante todo el año.

Resultados y discusión

Respecto a la forma de las hojas, se ha detectado que puede presentar variabilidad incluso en un mismo árbol. Se pueden observar ápices agudo, intermedio y obtuso, y bases que pueden ser agudas, obtusas y truncadas. A modo de ejemplo, la Figura 1 muestra las diversas formas de ápices y bases de las hojas del cultivar 'California'.



Figura 1. Variabilidad morfológica de hojas del aguacatero (*Persea americana* Mill) c.v. California.

Se encuentran en mayor proporción las formas oval y oblonga, que representan el 78% de los cultivares. Los restantes, tienen hojas ovada (10%), redondeada (5%), lanceolada y

obovada-angosta, ambas en un 3%, y en más baja proporción las oblongo-lanceolada (1%). No se registraron formas obovada ni cordada.

Referente a la base de la hoja, se determinaron en mayor frecuencia las formas aguda (59%) y obtusa (36%), la base truncada apareció sólo en el 5% de las accesiones.

Los ápices agudos y muy agudos fueron los más abundantes en las hojas de los cultivares evaluados, con valores respectivos de 41% y 26%, las que presentaron ápices con categoría intermedia (24%), los ápices con forma obtusa aparecieron sólo en el 9% y no se encontraron hojas con ápice muy obtuso.

El olor a anís en las hojas, se detectó como tenue en el 99% de los casos. Sólo en el cultivar 'Duke-7', del grupo ecológico Mejicano, se evidenció un fuerte olor a anís en las hojas.

La flor del aguacatero es pequeña, bisexual y en la colección se presentan de color crema, amarillo o amarillo verdoso y son por lo general pubescentes, aunque pueden ser glabras como en 'Monroe (Estación)'. En la colección se detectó que el 45% de las accesiones son del tipo A, mientras que el 55% son del tipo B.

Respecto a la forma del fruto, en mayor proporción se encuentran los frutos obovado, obovado-angosto, piriforme y claviforme, que representan el 74% de los cultivares considerados. Los restantes, tienen frutos elíptico (12%), esferoide alto (8%), esferoide (4%) y oblata (2%). No se registraron con forma romboidal. Referente a la base, no se detectaron frutos con forma puntiaguda. En mayor frecuencia se presentó la forma hundida que correspondió con el 91% del total, mientras que las bases aplanada e inflada aparecieron sólo en el 7% y el 2%, respectivamente.

Los ápices redondeados y ligeramente hundidos fueron los más abundantes en los frutos de los cultivares evaluados, con valores respectivos de 51% y 46%. Sin embargo, los ápices con formas aplanada y puntiaguda aparecieron sólo en el 2 y el 1%, respectivamente, no se encontraron frutos con ápice muy hundido.

La posición del ápice del fruto fue central en el 49% de las accesiones, mientras que en el resto (51%) fue asimétrico. De las cuatro categorías propuestas por IPGRI (1995) para el descriptor "Posición del pedicelo en el fruto", no se encontró el estado extremadamente asimétrico. A la posición central correspondió el mayor valor con un 59% del total, seguido por el asimétrico con 39% y solamente el 2% para la posición muy asimétrica. El color externo del fruto se presentó bastante variable, los más frecuentes fueron el verde, el amarillo verdoso y el púrpura, con valores de 43.6, 16.0 y 14.0%, respectivamente. Le siguen los colores verde claro (9.0%), verde oscuro (8.0%), mezclado (5.0%), rojo (4.0%) y negro (0.4%).

Características internas de los frutos de la colección. La pulpa se presenta pastosa (41%), cremosa (36%) o acuosa (23%), con un contenido de fibra bajo en el 72% de las accesiones, mientras que con categorías de intermedio y alto correspondió el 11% y el 17%, respectivamente. La coloración de la pulpa puede ser diversa, pero con mayor frecuencia se encontraron en amarillo claro y amarillo, con valores respectivos del 39 y el 49%. Con color amarillo intenso, verde claro y marfil, estuvieron representados en un 4% en cada caso. El sabor general de la pulpa se clasificó como bueno y regular con mayor frecuencia, constituyendo el 94% de forma conjunta. En la categoría de excelente sólo se registró el 4%, mientras que los de menor calidad, identificado con sabor pobre o muy pobre, se encuentra el 2% de todas las accesiones. En cuanto a la forma, las semillas con base aplanada y ápice cónico (33%), ovada ancha (30%) y con base aplanada y ápice redondeado (21%) fueron las de mayor abundancia. Las formas cordiforme y ovada estuvieron representadas en un 6% cada una, mientras que conjuntamente, las oblatas, esferoidales, y elipsoidales, estuvieron presentes en el 4% de las accesiones de la colección.

En cuanto a la época de cosecha, en el 85.7% de los cultivares se colectan los frutos entre junio y agosto, mientras que en los períodos septiembre-noviembre y diciembre-enero, están representados el 7% en cada uno.

En marzo-mayo prácticamente no hay cosecha, a excepción del cultivar 'Los Moros' que tiene dos picos de producción, uno en ese período y otro en el de junio-agosto.

Los estudios realizados en la colección, así como de otros derivados de la evaluación de los materiales (en ensayos adicionales) permitieron seleccionar un grupo de cultivares con rendimientos aceptables y capaces de garantizar frutos durante gran parte del año (Tabla 1), muchos de los cuales se encuentran recomendados para su cultivo en las condiciones de Cuba. Además, se destaca el cultivar 'Duke-7' como adecuado portainjerto, pues mostró un buen comportamiento en áreas afectadas por *Phytophthora cinnamomi*.

Tabla 3. Época de cosecha de aguacateros seleccionados en las condiciones de Cuba.

No	Cultivares	G.D	TEMPRANOS				MEDIA ESTACION				TARDIOS			
			Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.
1	'Los Moros'	B												
2	'Sicilia No. 6'	A												
3	'José Antonio'	A												
4	'Govín'	A												
5	'Wilson Popenoe'	A												
6	'Casimiro Soledad'	B												
7	'Jaruco No. 1'	B												
8	'CH -1 No. 3'	B												
9	'Catalina'	A												
10	'Monroe Estación'	B												
11	'Lula'	A												
12	'Choquette'	A												
13	'California'	B												
14	'Suardía Estación'	B												
15	'Miguel'	B												
16	'Hass'	A												

G.D. – Grupo dicogámico

Conclusiones

- ❖ La caracterización de las accesiones de la colección muestra que existe gran variabilidad en los descriptores de las hojas, flores y frutos, lo que indica que posee una diversidad aceptable para asistir los programas de mejora en el cultivo.
- ❖ Existen ambos grupos de floración en cultivares con las diferentes épocas de cosecha, lo que posibilita la elección de polinizadores adecuados para cada caso.
- ❖ De acuerdo a la época de cosecha y a indicadores de diferentes descriptores, la mayoría de las accesiones se encuentran clasificadas dentro del grupo ecológico Antillano. En menor proporción el grupo Guatemalteco e híbridos de Guatemalteco x Antillano, mientras que el grupo Mexicano se encuentra escasamente representado.
- ❖ Se seleccionaron diferentes cultivares capaces de cubrir el mercado interno durante todo el año. En el período marzo-mayo son escasos los cultivares que posibiliten la colecta de fruto.

Recomendaciones

- ❖ Prospear e identificar genotipos con producciones en el período de Marzo- Mayo que son los más escasos.
- ❖ Establecer plantaciones de cultivares seleccionados en diversos pisos térmicos para ampliar el periodo de cosecha de frutos seleccionados

Bibliografía

- ❖ Avilán, L., M. Rodríguez y J. Ruíz. (1995). Comportamiento floral de variedades de aguacate en Venezuela. *Agronomía Tropical* 46(3):275-287.
- ❖ Avilán, L., Rodríguez; M., Carreño, R y Dorantes, I.(1994). Selección de variedades de aguacate. *Agronomía Tropical*. 44(4).p:593-618.
- ❖ Barrientos, A., Borys, M. W., Ben-Ya'acov, A., López, L., Rubi, M., Bufler, G. and Solís, A. (1995). Progress of the study on the avocado genetic resources. III. The findings from the Mexican Gulf region. III World Avocado Congress. Abstract. p: 107.
- ❖ Bartolo López Trinidad, Cabrera Hernández Joselyne, Casas Soto Raquel, Jiménez Espinosa Olga, Orea Coria Dorys, Medrano Valverde Armando. (2005). Caracterización morfológica de aguacates criollos de Ojitlan Tuxtepec, Oaxaca. II Congreso Mexicano y Latinoamericano del Aguacate. Memorias de resúmenes. p: 19.
- ❖ Ben-Ya'acov, A. and Barrientos, P. (2003). The *Persea* germplasm resources potential as discovered during an international collection project. V World Avocado Congress. Proceedings Vol I. p: 21-25.
- ❖ Cabrera, C., Reyes, J. C., Guillermo, J., Castillo, C. y Barrientos, A. (2005). Caracterización morfológica (hoja, flor y fruto) de 83 colectas del género *Persea* en un banco de germoplasma. Memorias del II Congreso Mexicano y Latinoamericano del Aguacate: Resúmenes. p: 27.
- ❖ Campos, E y L. López. (2005). Diversidad del género *Persea* y sus usos. Memorias del II Congreso Mexicano y Latinoamericano del Aguacate: Resúmenes. p: 3-4.
- ❖ Cañizares, J. (1973). Los Aguacateros. Editorial Pueblo y Educación. Inst. Cubano del Libro, La Habana, Cuba. 282p.
- ❖ Chirino, L., Simón, A., González, G., Rodríguez, N. y Mas, O. (1998). Recursos genéticos del aguacatero en el IICF. Resúmenes XI Seminario Científico. I. N. C. A. La Habana, Cuba. p:157
- ❖ Darvasi, A. and M. Soller (1994). Optimum spacing of genetic markers for determining linkage between marker loci and quantitative trait loci. *Theor Appl. Genet.* 89Ñ p:351-357.
- ❖ Davenport, T.L. (2003). Evidence for wind-mediated self and cross pollination of Hass avocado trees growing in Mediterranean environments. V Congreso Mundial del Aguacate, Málaga, España. Actas: Vol. I. p: 221-226.
- ❖ Duarte, O. (1998). La fruticultura en América Latina. Conferencia. Taller Constitutivo de la Red Latinoamericana de Frutales (RELAFRUT). La Habana, Cuba, 19p.
- ❖ E. N. F. (1995). Resultados obtenidos en las investigaciones (1992 - 94). Ministerio de la Agricultura. La Habana, Cuba. 75p.
- ❖ Hermoso, J.M. y Farré, J. M. (2003). Calidad de fruto en una colección de cultivares de aguacate. V Congreso Mundial del Aguacate, Málaga, España. Actas: Vol. I. p: 135-141.
- ❖ IPGRI, (1995). Descriptors for Avocado (*Persea* spp.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. p:54.
- ❖ Jiménez R. V., B. Pedrera, Cosuelo Parra, Mercedes Blanco, Felina Martínez y J. Álvarez. (2005). Tecnología intensiva para la recuperación del aguacatero en Cuba. Informe final del proyecto "Tecnología para la recuperación del aguacatero en Cuba". Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Cuba.

- ❖ Librada, M. y J. L. Hormoza,(2007). Caracterización molecular y análisis de la diversidad genética en 75 accesiones de aguacate empleando SSRs. VI Congreso mundial de aguacatero. S/P
- ❖ Ramírez, I. M., Fuentes, J. L. Rodríguez, N. N. Coto, O. Cueto, J. R. Becker, D. and Rohde, W. (2006). Diversity analysis of Cuban avocado varieties based on agromorphological traits and DNA polymorphisms. *Journal of Genet & Breed.* (in press).p:88.
- ❖ Rodríguez, N. N., Fuentes, V. R., Velásquez, B., González, G., Sourd, D., Rodríguez, J. A. y Ramírez, I. M. (2004). Catálogo de cultivares de aguacatero (*Persea americana* Mill.) en Cuba I. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Cuba. ISBN: 959-246-085-X.
- ❖ Soto, E., L. Avilán, M. Pérez, M. Rodríguez y J. Ruíz. (2007). Evaluación de cultivares criollos de aguacate (*Persea* spp) en la colección del Inia-Ceniap en Venezuela. *Memorias del VI Congreso Mundial del Aguacate.* s/p