

Parámetros de calidad de 19 cultivares de parchita (*Passiflora* sp.) al sur del estado Anzoátegui, Venezuela

Fruit quality parameters of 19 passion fruit (*Passiflora* sp.) cultivars, at Southern Anzoátegui State, Venezuela

María SINDONI VIELMA¹✉, Pablo Ricardo HIDALGO LOGGIODICE¹, Gladys CASTELLANOS² y Carlos MARÍN³

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Carretera El Tigre-Soledad Km 5, El Tigre, estado Anzoátegui, Venezuela; INIA. Maracaibo, estado Zulia, Venezuela y ³Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas, Maracay, estado Aragua, Venezuela. E-mail: msindoni@inia.gob.ve ✉ Autor para correspondencia

Recibido: 23/09/2011 Fin de primer arbitraje: 24/01/2012 Primera revisión recibida: 25/05/2012
Fin de segundo arbitraje: 18/06/2012 Segunda revisión recibida: 15/07/2012 Aceptado: 20/07/2012

RESUMEN

El objetivo fue evaluar algunas características físico-químicas de 19 cultivares de parchita con potencial para satisfacer el mercado interno y externo. El estudio se realizó en el Laboratorio Poscosecha del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Anzoátegui. Frutos de parchita de cinco plantas de cada cultivar fueron cosechados en etapa de madurez fisiológica (máximo crecimiento y maduración). Se seleccionaron 25 frutos/cultivar con características uniformes en tamaño, color y ausencia de daños. El diseño experimental fue completamente al azar con 25 repeticiones y 19 tratamientos. Se midieron las variables físicas: peso del fruto; diámetro polar; diámetro ecuatorial; espesor de la cáscara y número de semillas. Las características químicas evaluadas fueron: sólidos solubles totales y pH. Se realizó análisis de la varianza y las comparaciones múltiples de medias a través de Tukey y el análisis multivariado de componentes principales (ACP). Los resultados indican que de los 19 cultivares evaluados DC15, V139, V141, Flor Blanca, AmOva, Anzoátegui y DC13 poseen frutos con algún atributo de calidad adecuado para satisfacer las exigencias del mercado fresco o procesado. Así, los frutos de los cultivares Anzoátegui y Flor Blanca presentaron el mayor valor de peso fresco, largo y ancho del fruto. El mayor grosor de cáscara fue para los cultivares Flor Blanca, DC13 y AmOva, mientras que el mayor número de semillas se observó en Ligara y DC15. El cultivar que presentó frutos con mayor volumen y porcentaje de jugo fue DC15, mientras que DC13 presentó el mayor contenido de SST. Los cultivares AmHilera1, MoHilera2, MoOval, San Antonio, Ligara, V138 y V092 presentaron frutos con bajo porcentaje de jugo.

Palabras clave: Parchita, caracterización físico-química, análisis de componentes principales

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate some physical and chemical characteristics of 19 cultivars of passion fruit with potential to meet the domestic and foreign markets. The study was conducted in the Postharvest Laboratory of the National Institute of Agriculture Research at Anzoátegui State, Venezuela. Five plants were selected from each cultivar. Fruits were harvested at ripeness stage (maximum growth and mature), collecting 25 fruits/cultivar with uniform characteristics of size, color and damage absence. The experimental design was completely randomized with 15 replications and 19 treatments. The physical parameters evaluated were fruit fresh weight, length and width of fruit, shell thickness and seed number. The chemical parameters were total soluble solid and pH. Analysis of variance multiple comparisons of means by Tukey and multivariate analysis of principal component analysis (PCA) were performed. The results indicate that from the 19 cultivars evaluated DC15, V139, V141, Flor Blanca, AmOva, Anzoátegui and DC13 showed some fruit quality attribute appropriate to meet the demand of either the fresh or processing market. The fruits of the cultivars Anzoátegui and Flor Blanca showed the highest value of fresh weight, length and width of fruit. The shell thickness was greater for the cultivars Flor Blanca, DC13 and AmOva, while the largest number of seeds appeared in Ligara and DC15. The cultivar with the highest percentage of fruit juice was DC15. DC13 had the highest content of TSS. Cultivars AmHilera1, MoHilera2, MoOval, SanAnt, Ligara, V138 and V092 showed fruits with low percentage of juice.

Key words: Passion fruit, physical-chemical characterization, principal component analysis

INTRODUCCIÓN

La parchita o maracuyá (*Passiflora* sp.) es originaria de América, Está ampliamente distribuida a nivel mundial en las regiones de clima tropical y subtropical. Esta especie es conocida desde la primera mitad del siglo XVI, cuando las primeras frutas llegaron a Europa bajo el nombre de granadilla, dado que se comía en forma similar a la granada. Es un componente tradicional de la cultura de Brasil, país en el que existe una gran producción, tanto para su consumo interno, como para su exportación. Su centro de producción cambió radicalmente a partir de los años 80 y se ubica en Brasil, Colombia, Ecuador y Perú. También se produce en Venezuela, República Dominicana, Granada, Trinidad y Tobago, Martinique, Guadalupe, Guayana, St. Vincent, Surinam, El Salvador, Costa Rica, Puerto Rico, Cuba, Chile y México (Gómez Cruz *et al.*, 1995). La maracuyá presenta dos variedades o formas diferentes: la púrpura o morada (*P. edulis* Sims.) y la amarilla (*P. edulis* Sims. F. *flavicarpa* Degener). La primera se consume fresca y prospera en lugares semicálidos y a mayor altura sobre el nivel del mar, en tanto que la segunda crece en climas cálidos, desde el nivel del mar hasta 1000 m de altitud. La última es más apreciada por la industria gracias a su mayor acidez (Schwentesiuss y Gómez Cruz, 1996).

En Venezuela se cultivan el maracuyá amarillo o variedad *flavicarpa* (Degener) y el maracuyá rojo o morado. También es conocida en el país como parchita o parcha de monte o parcha criolla. La parchita se produce en los estados Zulia, Mérida, Barinas, Cojedes, Aragua, Carabobo, Apure, Táchira, Monagas y Yaracuy (Aular, 2005).

El Oriente Venezolano posee una situación geográfica privilegiada y las condiciones edafoclimáticas ofrecen amplias posibilidades para la explotación frutícola, lo que le otorga ventajas competitivas para el mercado externo a este subsector de la producción agrícola (Avilán y Leal, 1984; Avilán *et al.*, 1980; 1985; Leal y Avilán, 1982 y 1986).

El fruto de la maracuyá púrpura tiene forma redondeada u oval y la maracuyá amarilla tiene un color amarillo intenso y de forma similar al de la púrpura, pero es ligeramente más largo, con diámetro polar de 6 a 8 cm y ecuatorial entre 5 y 7 cm (Knight, *et al.*, 1994; Aular y Rojas, 1992). Puede alcanzar un peso de 60-90 g pero la media en las condiciones de

Florida es alrededor de 75 g (Knight, *et al.*, 1994). Un rango de tamaño recomendable para la granadilla de exportación está entre 4 y 8 cm de diámetro, y el peso debe oscilar entre 125 a 170 g por fruta. Los valores de pH y °Brix, se encuentran entre 3,4 - 3,8 y 12 - 14 respectivamente (PROFRUMECA, 2009). En la clasificación se consideran básicamente dos aspectos: el tamaño y la calidad. En el primero se tiene en cuenta la longitud y el diámetro ecuatorial de la fruta, en tal sentido, para el mercado norteamericano, el diámetro del fruto de mayor aceptación fluctúa entre los 5 y 8 cm. Para poseer un índice de calidad adecuado, el fruto debe medir de 3,5 a 7 cm de ancho y de 4 a 12 cm de largo (Espinoza *et al.*, 2008). Para la pulpa, se señala un contenido de sólidos solubles totales (°Brix) entre 13,8 y 18,5, un pH que fluctúa entre 2,7 y 3,1 y una relación °Brix/acidez desde 3,9 hasta 4,3 (Araujo *et al.*, 1974; y Aular y Rojas, 1993).

La composición de la fruta de maracuyá es de 50-60% cáscara, de 30-40% jugo y de 10-15% de semilla. El fruto se caracteriza por ser rico en hidratos de carbono, ácidos orgánicos y vitamina A, aportando en sólo 100 g de porción 46 calorías. El consumo como fruta fresca es menos común en el caso del maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Deg), ya que es más ácido, y más frecuente en la fruta de la pasión morada (*Passiflora edulis* Sims) (Gómez *et al.*, 1995).

La gran aceptación en los mercados internacionales hacen de este cultivo uno de los más promisorios y rentables en el renglón de los frutales en Venezuela, lo cual resalta la importancia e interés de estudiar el comportamiento de los cultivares presentes y ahondar aún más sobre sus características de calidad. No se cuenta con suficiente información referida a la evaluación de frutos de este género (Aponte y Guadarrama, 2003; Aular y Rodríguez, 2003) para así ofrecer materiales de parchita con características de calidad, capaces de satisfacer los requerimientos para exportación, consumo local y la agroindustria. El objetivo fue evaluar algunas características físico-químicas de 19 cultivares de parchita con potencial para satisfacer el mercado interno y externo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Laboratorio Poscosecha del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de El Tigre, estado Anzoátegui. Frutos de

parchita de los cultivares Anzoátegui (C1), V149 (C2), V140 (C3), V098 (C4), AmHilera3 (C5), AmHilera1 (C6), AmOva (C7), FlorBlanca (C8), Morada (C9), MoHilera2 (C10), MoOval (C11), SanAnt (C12), DC13 (C13), Ligara (C14), DC15 (C15), V141 (C16), V139 (C17), V138 (C18) y V092 (C19), se seleccionaron de los huertos experimentales del Instituto, ubicado a 64°12'56" de longitud oeste y 8°51'56" de latitud norte, una altura de 267 msnm., con una precipitación media de 1036 mm y una temperatura media anual de 27°C. El suelo fue un *Arenic Haplustox*; con tenores bajos a muy bajos de fósforo, potasio, magnesio, zinc y cobre (Caraballo de Silva, 1992 y Mendoza de Armas 1981).

Se seleccionaron cinco plantas de cada cultivar, de las que se cosecharon frutos en etapa de madurez fisiológica (cuando ha alcanzado un estado de desarrollo suficiente para que, después de la cosecha y manejo postcosecha su calidad sea al menos, la mínima aceptable para el consumidor final), colectando 25 frutos/cultivar para un total de con características uniformes en tamaño, color y ausencia de daños. Se llevaron al laboratorio para ser lavados en agua clorada al 5% y agua corriente. Las variables físicas evaluadas fueron: peso del fruto, usando una balanza gravimétrica; volumen de jugo (VJ), en base al peso fresco, utilizando un extractor de jugo; diámetro polar y ecuatorial (cm) con un vernier digital, con una precisión de $\pm 0,01$ mm, para ello se hizo un muestreo al azar sobre 5 frutos por cada variedad y se promediaron. Para medir el grosor de la cáscara (cm), estos fueron cortados y medidos en diferentes puntos de la circunferencia de cada mitad con el vernier digital, promediando posteriormente los valores de los mismos. El número de semillas fue determinado con la ayuda de un contador manual. Las características químicas evaluadas fueron: Sólidos solubles totales (°Brix), utilizando un refractómetro marca Baush & Lomb, modelo Abbe-3L de precisión $\pm 0,1^\circ$ y el pH, determinado mediante un potenciómetro Hanna Instruments, modelo pHep® 1 de precisión $\pm 0,1$. Se determinó el volumen de jugo, con base en la masa fresca.

El diseño experimental fue completamente al azar con 15 repeticiones y 19 tratamientos (19 cultivares), para un total de 285 unidades experimentales.

Se analizaron los resultados obtenidos para cada variable mediante un análisis de la varianza en un diseño completamente al azar y se realizaron las

comparaciones múltiples de medias a través de Tukey. Utilizando el análisis multivariado de componentes principales (ACP) de la varianza total con el paquete estadístico CSTAT (versión 1,0; 1981), se evaluó el comportamiento de cada cultivar y las variables de calidad: peso del fruto, diámetro polar, diámetro ecuatorial (cm), espesor de la cáscara, número de semillas, volumen de jugo, sólidos solubles totales (°Brix) y pH. Para el ACP, los datos originales fueron transformados a valores normales "Z", para luego generarse una matriz de correlación de Pearson para variables cuantitativas (Cuadras, 1991). Se obtuvieron nuevas variables producto de la transformación lineal de las variables originales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características físicas

En el análisis estadístico de las características físicas se detectaron diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0,05$) para la peso fresco, el diámetro polar y ecuatorial y el grosor de la cáscara para los diecinueve cultivares de parchita. Para la masa fresca de los frutos (Cuadro 1) se encontró variación entre los cultivares, 14 de los 19 entre 103,93 y 140,1 g, fueron superiores a los señalados por Aular *et al.*, (2003) en los frutos de *P. edulis*, pero inferiores a los reportados por Espinoza *et al.*, (2008) en frutos de parchita almacenados a 24°C, encontrados por Aponte y Guadarrama (2003). Los cultivares que mostraron los mayores valores fueron C1 (Anzoátegui) y C8 (Flor Blanca), con 196 y 171 g respectivamente. El menor peso fue en C12 y C19 con 103,93 y 109,14g respectivamente.

Las variables largo y ancho del fruto mostraron diferencias en los diferentes cultivares evaluados (Cuadro 1). Los frutos de C8, C1 y C14 alcanzaron los valores más altos para estas variables, sin embargo, todos los cultivares se comportaron de forma similar. Aular *et al.*, (2004) señalaron valores de 6,59, 7,90 y 9,29 cm de diámetro polar y 2,71, 3,41 y 6,82 cm para el diámetro ecuatorial en tres especies de *Passiflora* en la zona andina. Los primeros valores estuvieron comprendidos en los encontrados en el presente estudio, mientras que los de diámetro polar fueron inferiores. En relación al grosor de la cáscara, el valor mas bajo se reflejó en C2 con 4,6 mm, en tanto que el mayor grosor correspondió a C7 con 7,46 mm, C8 con 7,15 mm y C13 con 7,1 mm (Cuadro 1). Los valores encontrados en este estudio difieren a los señalados por Aular *et al.* (2001) y Espinoza *et al.*

(2008). El espesor de la cáscara es un factor relevante para la clasificación del fruto, por ser inversamente proporcional al rendimiento en jugo. Nascimento *et al.*, (1999) considera satisfactorio un patrón de espesor de cáscara menor de 5mm, tanto para consumo fresco como para la industria.

El número promedio de semillas por fruto presentó variación desde 168,47 hasta 328,40 (Cuadro 1). Aular *et al.*, (1995) señalaron promedios de semillas por fruto de 208,8 (± 51) en tres unidades productoras de parchita. Igualmente Mendonça Freitas *et al.*, (2006) encontró desde 187 hasta 263 semillas por fruto en estudios de macronutrientes sobre calidad del fruto en maracuyá. En el presente estudio, el mayor número de semillas se observó en C15 y C14.

En trabajos realizados por Rodrigues *et al.* (2008) se encontró que el número de semillas en frutos de maracuyá osciló de 343 a 402. Los mismos autores señalan que frutos de maracuyá amarilla, oriundos de plantas adecuadamente polinizadas, deben contener por encima de 250 semillas.

El volumen de jugo (VJ), presentó valores comprendidos entre 27,33 mL hasta 47,13 mL (Cuadro 2). Coronel *et al.*, (2008), señalan valores de VJ de $42,03 \pm 14$ y $42,18 \pm 15,32$ de *Passiflora* en dos zonas de Veracruz, México. En relación al porcentaje de jugo, los valores fluctuaron entre 18,94 y 33,45% (Cuadro 2). Estos resultados fueron inferiores a los indicados por Aular *et al.* (2004) referidos a pulpa más jugo, en diferentes especies de *Passiflora* y a los señalados por Coronel *et al.* (2008) en *Passiflora edulis* y por Aular *et al.* (1995), pero similares a los cuantificados por Cavichioli *et al.* (2008). Los valores más altos en estos dos parámetros se encontraron en C15, seguido de C17 y C16. Este variable es de suma importancia, ya que la demanda mundial de esta especie frutal se basa en la utilización de jugos concentrados (con alto valor vitamínico) y el rendimiento industrial donde los °Brix y el porcentaje de jugo, son los componentes claves en el producto final.

Características químicas

El pH presentó un rango entre 2,80 a 2,93

Cuadro 1. Características físicas del fruto de 19 cultivares de parchita (*Passiflora* sp.), cosechados en los huertos experimentales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, El Tigre, estado Anzoátegui, Venezuela.

Cultivares	Peso del fruto (g)	Largo del fruto (mm)	Ancho del fruto (mm)	Grosor de la cáscara (mm)	Número de semillas/fruto
Anzoátegui	196,44 ^e	89,43 ^{gh}	78,74 ^c	6,30 ^{bcdef}	244,80 ^{abc}
V149	126,53 ^{abcd}	79,03 ^{bcde}	68,67 ^{ab}	4,6 ^a	194,18 ^{ab}
V140	130,89 ^{abcd}	75,46 ^{abcd}	65,01 ^{ab}	5,05 ^{abc}	214,33 ^{abc}
V098	131,91 ^{abcd}	81,36 ^{cdefg}	72,08 ^{bc}	6,59 ^{cdef}	168,47 ^a
AmHilera3	140,67 ^{abcd}	78,67 ^{bcde}	68,58 ^{ab}	6,09 ^{abcdef}	260,93 ^{abc}
AmHilera1	134,80 ^{abcd}	80,12 ^{bcdefg}	70,11 ^{bc}	6,69 ^{def}	254,33 ^{abc}
AmOva	138,15 ^{abcd}	79,66 ^{bcdef}	66,76 ^{ab}	7,46 ^f	261,07 ^{abc}
Flor Blanca	171,05 ^{de}	92,15 ^h	78,51 ^c	7,15 ^{ef}	221,40 ^{abc}
Morada	134,95 ^{abcd}	81,53 ^{cdefg}	65,91 ^{ab}	4,76 ^{ab}	268,20 ^{abc}
MoHilera2	110,63 ^{ab}	71,45 ^{ab}	60,39 ^a	5,17 ^{abcd}	184,20 ^{ab}
MoOval	119,55 ^{abc}	74,75 ^{abc}	64,28 ^{ab}	6,34 ^{bcdef}	199,07 ^{ab}
SanAnt	103,93 ^a	68,37 ^a	63,75 ^{ab}	5,97 ^{abcdef}	249,27 ^{abc}
DC13	111,55 ^{ab}	72,64 ^{abc}	71,39 ^{bc}	7,16 ^{ef}	169,27 ^a
Ligara	168,60 ^{cde}	89,28 ^{fgh}	77,88 ^c	6,67 ^{def}	306,00 ^{bc}
DC15	140,91 ^{abcd}	86,64 ^{efgh}	67,41 ^{ab}	5,09 ^{abcd}	328,40 ^c
V141	165,45 ^{cde}	85,12 ^{defgh}	71,31 ^{bc}	5,75 ^{abcde}	274,87 ^{abc}
V139	159,99 ^{bcde}	77,55 ^{abcde}	70,57 ^{bc}	5,02 ^{abc}	279,67 ^{abc}
V138	121,23 ^{abcd}	73,63 ^{abc}	65,50 ^{ab}	6,43 ^{cdef}	170,87 ^a
V092	109,14 ^{ab}	72,89 ^{abc}	66,34 ^{ab}	6,04 ^{abcdef}	196,67 ^{ab}

Letras distintas indican diferencias significativas de acuerdo a la Prueba de Tukey ($p \leq 0,05$)

(Cuadro 2), valores semejantes a los indicados por Aular y Rodríguez (2003), pero inferiores a los 3,22 señalados por Aponte y Guadarrama (2003) y a los 3,04 reportados por Aular *et al.* (1995).

El contenido de sólidos solubles totales fue superior en los cultivares C13 y C11 con 17,11 y 17,04 °Brix respectivamente, el valor más bajo lo alcanzó C14 con 12,53 °Brix (Cuadro 2). Estos resultados son similares a los señalados por Da Silva *et al.*, (2008) en caracterización de frutos de 39 progenies de maracuyá amarilla y por Aular *et al.*, (2003) en cuatro especies de *Passiflora*, a excepción de *P. giberti*, que alcanzó un valor de 24,76 °Brix. Los resultados en este estudio, para este parámetro, fueron superiores a los señalados por Farias *et al.* (2005).

El contenido de sólidos solubles totales tanto para el consumo fresco como para el mercado debe ser elevado. Para la industria, por ejemplo, cuánto mayor es el valor de SST de los frutos, menor es la cantidad de frutos utilizada para la concentración del jugo (Da Silva *et al.*, 2008). El porcentaje de SST puede ser un indicativo del grado de madurez alcanzado por el fruto (Saenz *et al.*, 1991). Todos los

cultivares evaluados a excepción del C14, presentaron valores de SST dentro del rango señalado por Araujo *et al.*, 1974; y Aular y Rojas, 1993.

En este estudio se encontró gran variabilidad en las características físicas y químicas de los frutos de 19 cultivares evaluados, coincidiendo con lo señalado por González (1996), quien encontró que la variación de las características de los frutos de algunas especies de *Passiflora* depende de las condiciones de cada localidad y la variabilidad de los materiales. En tal sentido, Oliveira y Ruggiero (1998) afirman que cada región productora debería desarrollar sus variedades de maracuyá de acuerdo a las exigencias del consumidor y de la industria.

Análisis de componentes principales (ACP) para las variables físicas-químicas

El Cuadro 3, muestra los valores propios asociados a cada variable y la proporción de la variación entre los individuos explicados por cada componente. Con los primeros dos autovalores se explica una variación acumulada del 73% de la variabilidad total significativo para los 19 cultivares y las 8 variables a un nivel de $P \leq 0,05$.

Cuadro 2. Características físico-químicas del fruto de 19 cultivares de parchita (*Passiflora* sp.), cosechados en los huertos experimentales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, El Tigre, estado Anzoátegui, Venezuela.

Cultivares	Volumen de jugo (mL)	Porcentaje de jugo	pH	Sólidos solubles totales (°Brix)
Anzoátegui	37,20 ^{ab}	18,94	2,80 ^a	13,85 ^{ab}
V149	35,49 ^{ab}	28,04	2,80 ^a	13,57 ^{ab}
V140	36,47 ^{ab}	27,86	2,93 ^c	15,31 ^{bcde}
V098	32,80 ^{ab}	24,86	2,83 ^{ab}	15,27 ^{bcde}
AmHilera3	41,87 ^{ab}	29,76	2,85 ^{abc}	15,97 ^{cde}
AmHilera1	31,07 ^{ab}	23,52	2,89 ^{abc}	14,29 ^{abc}
AmOva	40,33 ^{ab}	29,19	2,84 ^{abc}	14,96 ^{bcd}
Flor Blanca	40,40 ^{ab}	23,62	2,85 ^{abc}	13,80 ^{ab}
Morada	39,60 ^{ab}	29,34	2,91 ^{bc}	16,51 ^{de}
MoHilera2	33,28 ^{ab}	30,08	2,91 ^{bc}	16,36 ^{de}
MoOval	28,67 ^a	23,98	2,92 ^{bc}	17,04 ^e
SanAnt	28,67 ^a	25,85	2,86 ^{abc}	14,03 ^{abc}
DC13	33,73 ^{ab}	30,23	2,92 ^{bc}	17,11 ^e
Ligara	42,80 ^{ab}	25,39	2,84 ^{abc}	12,53 ^a
DC15	47,13 ^b	33,45	2,93 ^c	16,33 ^{de}
V141	43,07 ^{ab}	26,03	2,85 ^{abc}	14,60 ^{bcd}
V139	43,20 ^{ab}	27,00	2,84 ^{abc}	15,25 ^{bcde}
V138	29,67 ^{ab}	24,47	2,88 ^{abc}	14,77 ^{bcd}
V092	27,33 ^a	25,04	2,87 ^{abc}	14,64 ^{bcd}

Letras distintas indican diferencias significativas de acuerdo a la Prueba de Tukey ($p \leq 0,05$)

Las correlaciones de las variables originales se muestran en el Cuadro 4. En éste se observa una correlación cofenética del 0,978. Las variables que hicieron un aporte mayor al CP1 fueron peso, largo, ancho, pH y °Brix. Las variables que hicieron un aporte mayor para la integración del CP2 fueron grosor de la cáscara y número de semillas; mientras que, para el CP3 la variable que tuvo el mayor efecto fue el grosor de la cáscara, indicando el cumplimiento de los supuestos requeridos para el ACP.

Cuadro 3. Proporción de la variación para los componentes principales generados con características de calidad del fruto de 19 cultivares de parchita (*Passiflora* sp.), cosechados en los huertos experimentales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, El Tigre, estado Anzoátegui, Venezuela.

Variables	Valor	Proporción	Proporción acumulada
1	4,07	0,51	0,51
2	1,79	0,22	0,73
3	0,97	0,12	0,85
4	0,51	0,06	0,92
5	0,32	0,04	0,96
6	0,14	0,02	0,98
7	0,11	0,01	0,99
8	0,08	0,01	1,00

Cuadro 4. Correlaciones entre las variables originales y los tres primeros componentes principales (CP), generados con características de calidad del fruto de 19 cultivares de parchita (*Passiflora* sp.), cosechados en los huertos experimentales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, El Tigre, estado Anzoátegui, Venezuela.

Variables	CP1	CP2	CP3
PF	-0,94	0,08	-0,06
LF	-0,91	0,12	-0,19
AF	-0,87	-0,30	-0,24
GC	-0,19	-0,63	-0,66
NS	-0,59	0,62	0,07
VJ	-0,69	0,64	-0,06
pH	0,60	0,51	-0,47
SST	0,62	0,48	-0,46

PF: Peso del fruto (g); LF: Largo del fruto (mm);
 AF: Ancho del fruto (mm); GC: grosor de la cáscara (mm);
 NS: Número de semillas/fruto; VJ: Volumen de jugo (mL)
 y SST: Sólidos solubles totales (°Brix)
 Correlación cofenética: 0,978

La Figura 1, realizada a partir del análisis multivariado, muestra los resultados del análisis de los dos componentes principales y la ubicación de las 8 características y los 19 cultivares utilizando los 2 primeros factores o ACP como ejes de abscisas y ordenadas. En el eje X el componente de mayor varianza CP1 y en el eje Y el CP2 permitieron graficar las diferentes variables en un plano y establecer las correlaciones entre ellas. En el primer cuadrante se agrupan las características pH y Brix, muy próximas entre sí debido a la alta correlación entre ellas. Estas variables tienen un efecto positivo en las características de calidad determinado por el cultivar. En el segundo cuadrante se concentraron las características: Largo, peso, VJ y NS, las dos primeras muy próximas entre sí, debido a la estrecha relación entre ellas. Por su parte, los cultivares C5 y C17 se concentraron cercanos al VJ y sus componentes. El volumen de jugo está muy bien alineado y posee los dos componentes. En el tercer cuadrante se concentraron las características ancho y GC, en el cuarto cuadrante no se ubicó ninguna característica.

De acuerdo a lo mostrado, se pudieron separar los diferentes cultivares de parchita en cuatro grupos de acuerdo a su similitud en sus características físico-químicas. Así tenemos que el grupo I está conformado por los cultivares C9, C3, C10 y C11, los cuales poseen similitud en las características químicas de pH y Brix. El grupo II, por los cultivares C15, C17, C5 y C16, con características similares en VJ, NS, largo y peso de fruto. El grupo III, conformado

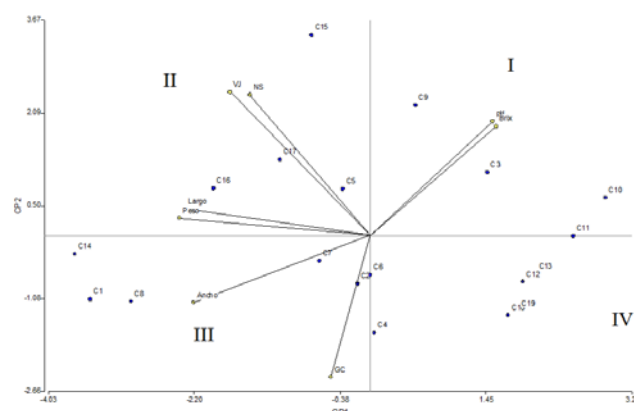


Figura 1. Representación de los componentes principales de caracteres físico-químicos del fruto de 19 cultivares de parchita (*Passiflora* sp.), cosechados en los huertos experimentales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, El Tigre, estado Anzoátegui, Venezuela

por C14, C1, C8, C2 y C7, fueron semejantes en ancho de fruto y grosor de cáscara y el grupo IV, por los cultivares C4, C13, C12, C19 y C18, los cuales no presentaron similitud en sus características.

CONCLUSIONES

Los resultados indican que de los 19 cultivares evaluados DC15, V139, V141, Flor Blanca, AmOva, Anzoátegui, y DC13 poseen frutos con algún atributo de calidad adecuado para satisfacer las exigencias del mercado fresco o procesado.

Los frutos de los cultivares Anzoátegui y Flor Blanca presentaron el mayor valor de peso fresco, largo y ancho del fruto. El mayor grosor de cáscara fue para los cultivares Flor Blanca, DC13 y AmOVA, mientras que el mayor número de semillas se presentó en Ligara y DC15.

El cultivar que presentó frutos con mayor volumen y porcentaje de jugo fue DC15 y DC13 presentó el mayor contenido de SST.

Los cultivares AmHilera1, MoHilera2, MoOval, SanAnt, Ligara, V138 y V092 presentaron frutos con bajo porcentaje de jugo.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen el apoyo de Moraima García y Delis Pérez, así como de Nayiri Camacaro, por el apoyo prestado en el suministro de semillas de los diferentes cultivares procedentes de los Banco de Germoplasma Caripe (estado Monagas) y CENIAP (estado Aragua). Así mismo, a Ernesto Cantores y Jean Yves Julliet, por el material suministrado procedente de la finca la Lomita, Municipio Freites, estado Anzoátegui.

LITERATURA CITADA

Araujo, C.; A. Gava, P. Robbs, J. Neves e P. Maia. 1974. Características Industriais do Maracujá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) e Maturacao do fruto. Pesq. Agrop. Bras. Serie Agronomica 9 (9): 65-69.

Aular, J. y E. Rojas. 1992. Influencia del nitrógeno sobre la calidad de los frutos y nivel de nutrimentos en parchita (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* (Degener). Bioagro 4 (4): 132-139.

Aular, J.; D. Batista y N. Maciel. 1995. Características de la fruta de parchita en tres localidades del sur del lago de Maracaibo. Agronomía Tropical 46 (2): 119-127.

Aular, J.; C. Ruggiero y J. Durigan. 2001. Efecto de la aplicación del thiabendazole y del tratamiento térmico de la parchita maracuyá. Bioagro 13 (2): 79-83.

Aular, J. y Y. Rodríguez. 2003. Algunas características físicas y químicas del fruto de cuatro especies de *Passiflora*. Bioagro 15(1): 41-46.

Aular, J.; Y. Rodríguez., S. Roa, P. Iade y M. Antolínez. 2004. Características del fruto de cuatro pasifloras de la zona andina venezolana. Bioagro 16 (2): 137-142.

Aular, J. 2005. Análisis de la producción de parchita y otras pasifloras en Venezuela. Memoria. II Curso de Actualización de Conocimientos en Fruticultura: 2-9.

Aponte, L. y A. Guadarrama. 2003. Obtención de patrones de proteínas durante la maduración de frutos de parchita maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener). Rev. Fac. Agron. (Maracay) 29: 221-232.

Avilán, L. y F. Leal. 1984. Áreas potenciales para el desarrollo de diferentes especies frutícolas en el país. IV. Anonáceas. Rev. Fac. Agron. (Maracay) 13: 47-59.

Avilán, L.; E. Escalante, F. Leal y M. Figueroa. 1980. Áreas potenciales para el desarrollo de diferentes especies frutícolas en el país. I. El Aguacate. Agronomía Tropical (Maracay) 12: 123-135.

Caraballo de Silva, L. 1992. Boletín de la Estación Climatológica de El Tigre-CIAE Anzoátegui. El Tigre, Venezuela. 38: 40 p.

Cavichioli, J.; C. Ruggiero y C. Volpe. 2008. Caracterização físico-química de frutos de maracujazeiro-amarelo submetidos à iluminação artificial, irrigação e sombreamento. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal – SP. 30(3):649-656.

Cuadras, C. 1991. Métodos de análisis multivariante. Colección estadística y análisis de datos. Barcelona, España.

- Coronel. O.; M. Vargas, A. Cabal, M. López, y J. de la Cruz. 2008. Estudio de Las características fisicoquímicas y fisiología fe maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* Sims var. *Flavicarpa* Degener) durante su almacenamiento, para tres cultivares de Veracruz, México. *Revista Salud Pública y Nutrición* 8:126-133.
- Da Silva. J.; S. de Araújo Neto, V. de Souza Âlvares, V. de Lima e T. de Oliveira. 2008. Caracterização de frutos de progênies de meios-irmãos de maracujazeiro-amarelo em rio branco – acre. *Rev. Bras. Frutic.* 30 (2): 431-437.
- Espinoza, A.; R. Arreaza, E. Cardona. J. Méndez, A. Cañizares y O. Buonafina. 2008. Efecto de empaque, temperatura y tiempo de almacenamiento sobre las características físicas de frutos de parchita (*Passiflora edulis* f *flavicarpa* Degener). *Revista Tecnología ESPOL* 21 (1): 56-63.
- Farias, M.; G. Faria, M. Cunha, C. Peixoto y J. Sousa. 2005. Caracterização física e química de frutos de maracujá amarelo de ciclos de seleção massal estratificada e de populações regionais. *Magistra, Cruz das Almas* 17 (2): 83-87.
- Gómez, M.; R. Schwentesius y L. Gómez. 1995. La producción y el mercado mundial del maracuyá. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial. 271 pp.
- González, A. 1996. Biología floral e caracterização físico-química dos frutos de dois accesos de *Passiflora cincinnata* Mast. Nas condições de Jaboticabal. Tesis. Universidade Estadual do Sao Paulo. Jaboticabal. 80 p.
- Knight, R. y J. W Sauls. 1994. La maracuyá o parchita. Hoja Informativa HS-60, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. <http://hammock.ifas.ufl.edu>.
- Leal, F. y L. Avilán. 1982. Areas potenciales para el desarrollo de diferentes especies frutícolas en el país. III. Piña. *Rev. Fac. Agron. (Maracay)* 12: 283-300.
- Leal, F. y L. Avilán. 1986. Areas potenciales para el desarrollo de diferentes especies frutícolas en el país. V. La Guayaba. *Rev. Fac. Agron. (Maracay)* 14: 157-167
- Mendonça. M.; P. Monnerat, L. Da Rocha Pinho e A. Cordeiro de Carvalho. 2006. Deficiência de macronutrientes e boro em maracujazeiro doce: qualidade dos frutos. *Rev. Bras. Frutic.* 28 (3): 492-496.
- Mendoza de Armas. C. 1981. La agroclimatología y su importancia en el desarrollo agrícola. MAC. Comunicación Agrícola, Caracas. 250 p.
- Nascimento, T.; J. Ramos e J. Menezes. 1999. Características físicas do maracujá-amarelo produzido em diferentes épocas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 34 (12): 2353-2358.
- Oliveira, J. y C. Ruggiero, 1998. Aspecto sobre o melhoramento do maracujazeiro amarelo. In: Simpósio Brasileiro Sobre a cultura do maracujazeiro. Anais... Jaboticabal: Funep: 291-310. PROFRUMECA.2009. <http://venezuela.acambiode.com/producto>
- Rodrigues. A.; L. Cavalcante; T. Dantas; V. Campos e A. Diniz. 2008. Caracterização de frutos de maracujazeiro-amarelo em solo tratado com “biofertilizante supermagro” e potássio. *Magistra, Cruz das Almas* 20 (3): 264-27.
- Sáenz, M., L. Castro Barquero, y J. González Calvo. 1991. Efecto del empaque y la temperatura de almacenamiento sobre la vida poscosecha y la calidad de los frutos de maracuya amarillo (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*). *Agronomía Costarricense* 15(1/2): 79-83.
- Schwentesius, R. y M. Gómez Cruz. 1996. Mercado mundial del maracuyá. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. 7 pp.