

EFFECTO DEL TRATAMIENTO TÉRMICO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS, MICROBIOLÓGICAS Y SENSORIALES EN UN NÉCTAR A BASE DE PARCHA REAL (*Passiflora quadrangularis* L).

EFFECT OF HEAT TREATMENT OVER THE PHYSICO-CHEMICAL, MICROBIOLOGICAL AND SENSORIAL CHARACTERISTICS OF NECTAR MADE FROM ROYAL MARACUYA (*Passiflora cuadrangularis* L.)*

*Jordy Gámez-Villazana y Tonny García*²

¹Profesor Asistente adscrito al Programa Ciencias del Agro y del Mar, Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”. E-mail: jrodyjavier1@gmail.com

²Profesor Agregado. Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto, Venezuela. e-mail: tonnygarcia@ucla.edu.ve

Recibido: 27-11-2009 / Aceptado: 02-03-2010

RESUMEN

Las muestras (néctares a base de parcha “real”) obtenidas en cada tratamiento térmico de pasteurización (TT1, TT2 y TT3) fueron evaluadas a las 24 horas. Las características fisicoquímicas y microbiológicas estudiadas a los néctares fueron la acidez total (ATT), según metodología descrita en AOAC (1997). Según norma COVENIN 924-88, los porcentajes de sólidos solubles totales (SST) y COVENIN 1315-79 para el potencial de hidrogeno. Los recuentos de mohos y levaduras se realizaron técnicas petrifilm según recomendaciones de 3M (2006). Las variaciones del color de acuerdo a Domínguez (2004) y Francis (1980). Para la prueba de consumidores (aceptabilidad) se aplicó una escala hedónica estructurada para 9 puntos, donde 1 equivale “Me desagradó extremadamente” y 9 representa “Me gusta extremadamente”. El Perfil Descriptivo y QDA, fue desarrollado con la ayuda de un panel entrenado conformado por cinco (5) panelistas y se generó los descriptores de calidad de mayor importancia del néctar de parcha real, para este caso se utilizó una escala no estructurada de 15 cm. Los resultados relevantes de la investigación fueron: las muestras sometidas a 85 °C/60s (TT2) poseen los valores adecuados para el establecimiento del TT, debido a que las muestras presentaron mayor luminosidad (59,73±0,392) y menor tendencia hacia el rojo (7,54±0,236). No se encontró crecimiento de Mohos y levaduras por encima de 10 ufc/ml en los néctares sometidos a los diferentes tratamientos

térmicos. Las muestras sometidas a 90°C/30s (TT1) poseen la menor aceptación de los jueces tanto entrenados como de los no entrenados por su alto sabor y aroma cocido a parchita, mientras que las muestras tratadas a 85°C/60s (TT2) y 80°C/90s (TT3), presentaron una mayor aceptación por los panelistas, ya que éstos, no afectaron considerablemente descriptores determinantes de características sensoriales mencionados.

Palabras clave: *Badea, aceptabilidad, perfiles descriptivos, QDA.*

SUMMARY

Sample of nectars made from Royal *Passiflora quadrangularis* were gathered in each pasteurization treatment (TT1, TT2 y TT3) and evaluated at 24 hours. The physicochemical and microbiological characteristic of the nectars studied were total acidity (TTA), according to methodology described by AOAC(1977), total soluble solids (TSS) as described by COVENIN 924-88 and hydrogen potential (COVENIN 1315-79). Petri film was used to count molds and yeasts according to recommendations of 3M (2006). Color variations were done according to Dominguez (2004) and Francis (1980). For the consumer acceptability test a structured 9 points hedonic scale was applied, where 1 equals to extremely dislike and 9 equals to like extremely. The descriptive profile and QDA was developed by the

help of a trained panel constituted by 5 judges and the quality descriptors of mayor importance of nectars of Royal *Passiflora quadrangularis* were generated, for this case a 15 cm non structured scale was used. The relevant results of this research were: samples submitted to 85°C/60s (TT2) showed adequate values for the TT due that the samples presented higher luminosity (59.73 ± 0.392) and minor trend toward the red ($7.54 \pm 0,236$). There was not found growth of molds and yeasts above 10 ufc/ml in the nectars subjected to the different heat treatments. Samples subjected to 90°C/30s (TT1) showed the least acceptance of the trained or non trained judges due to high taste and aroma to cooked maracuya, while the samples treated at 85°C/60s (TT2) and 80°C/90s (TT3) showed a great acceptance among judges due that these did not affected considerably the descriptors that determine the sensory characteristics mentioned before.

Keywords: *Royal Passiflora quadrangularis*, acceptability, descriptive profiles, QDA.

INTRODUCCIÓN

El consumo de frutas tropicales y sus productos, tales como jugos, néctares, pulpas y purés ha crecido sin precedentes en las últimas décadas (Somogyi et al., 1996). Uno de los procesos de transformación de frutas en productos de mayor estabilidad más común es la pasteurización, la cual tiene como propósito alargar la vida útil del alimento para asegurar una fuente alimenticia nutritiva y agradable (Argaiz y López-Malo, 1995).

La optimización de la retención de calidad en alimentos procesados térmicamente se basa en las diferencias de dependencias de temperatura y la inactivación de materiales biológicos no deseados (enzimas y/o microorganismos) y los cambios en la calidad sensorial y nutricional. Es importante conocer las interrelaciones tiempo-temperatura para los cambios en las características fisicoquímicas y sensoresiales durante el tratamiento (Argaiz y López-Malo, 1995).

Cuadro 1. Formulación del néctar a base de parcha real para cada tratamiento térmico.

Ingredientes y Aditivos	Peso (Kg)	%
Agua	84,518	67,078
Pulpa de parcha real	20,160	16,000
Azúcar refinada	15,972	12,680
Color y sabor natural (pulpa de parchita)	5,040	4,000
Acido Cítrico	0,179	0,142
Carboximetil celulosa(CMC)	0,126	0,100
Total	126	100

Puesto que el alimento no es estéril, la pasteurización se debe usar en combinación con otras técnicas de conservación como la refrigeración o también se puede usar en productos tales como jugo de frutas de alta acidez donde el ambiente no es particularmente adecuado para el crecimiento de microorganismos patógenos y deteriorativos. Ejemplo claro lo representa los jugos y néctares, ya que poseen un elevado riesgo de seguridad alimentaria, y tienen menor vida útil, debido a que son los más susceptibles al deterioro microbiológico y a la posibilidad del crecimiento de microorganismos patógenos, dado que sólo necesitan mínimas condiciones para el crecimiento, entre las cuales se tiene: humedad, pH, temperatura y nutrientes apropiados y disponibles, así

como el tiempo para que ocurra el deterioro (Analytical Progress, 2003). La observación importante es que los procesos de pasteurización son generalmente diseñados para inactivar células vegetativas o microorganismos patógenos (Lund, 1977).

Por lo antes expuesto, el interés de este trabajo radica en evaluar el efecto de diferentes intensidades del tratamiento térmico (90°C/30s, 85°C/60s y 80°C/90s) sobre las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensorial de un néctar a base de parcha real (*Passiflora quadrangularis*).

MATERIALES Y MÉTODOS

En la Cuadro 1 se presenta la formulación del néctar a base de parcha real para cada tratamiento térmico y la Figura 1 muestra el procedimiento seguido para la realización de cada unidad experimental.

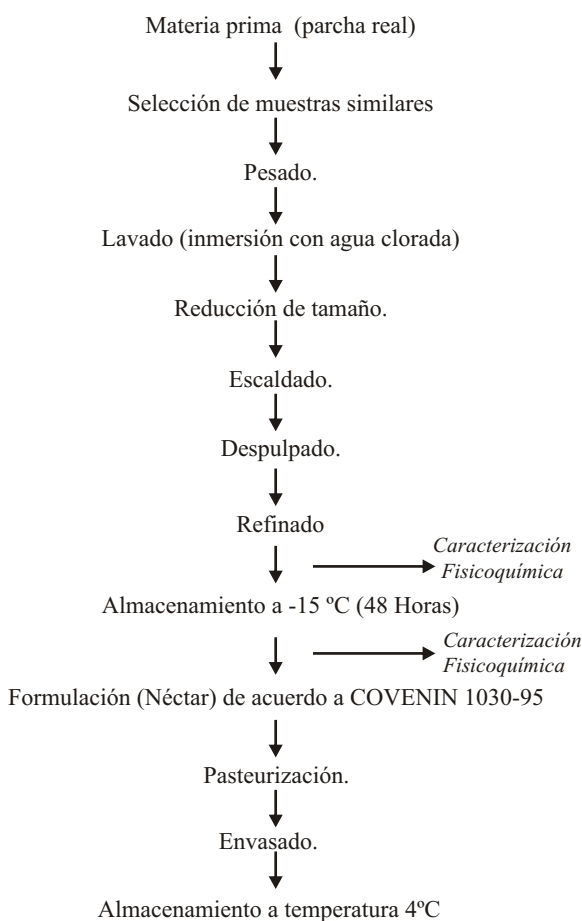


Figura 1. Esquema tecnológico para la elaboración del néctar de parcha real.

Los recuentos de mohos y levaduras se realizaron aplicando técnicas petrifilm según recomendaciones de 3M (2006). Las variaciones en el color de las unidades experimentales se cuantificaron utilizando un colorímetro triestímulo HunterLab D25. Domínguez (2004). El cálculo de la intensidad (saturación) “Cr” y el Matiz por el ángulo “Hue” de acuerdo Francis (1980).

La prueba de consumidores (aceptabilidad) fue desarrollada con un panel afectivo, no entrenado entrevistados al azar, conformado por 120 personas; 73 entrevista femeninas y 47 masculinas. Se aplicó una prueba con escala hedónica estructura para 9 puntos, donde 1 equivale “**Me desagrada extremadamente**” y 9 representa “**Me gusta extremadamente**”. Las tres muestras fueron presentadas en vasos de plástico idénticos, codificados con números aleatorios de tres dígitos. Cada muestra recibió un número diferente. Todas las muestras se presentaron en una bandeja, simultáneamente a cada entrevistado, en un orden aleatorio.

El Perfil Descriptivo y QDA a las 24 horas de elaborado, fue desarrollado con la ayuda de un panel entrenado conformado por cinco (5) panelistas y utilizando los tres néctares bajo estudio y se generó los descriptores de mayor importancia del néctar de parcha real. Para determinar la intensidad de los descriptores fue colocado 15 ml de muestra de cada néctar (tratamiento 1,2 y 3) en vasos de plástico codificados y luego se entregaron a los panelista para su degustación. Se utilizó una escala no estructurada de 15 cm.

Las características fisicoquímicas de los néctares fueron evaluadas a seis muestras por cada tratamiento en cuanto a: la acidez total (ATT), según metodología descrita en AOAC (1997). Según norma COVENIN 924-88, se estudió los porcentajes de sólidos solubles totales (SST) y COVENIN 1315-79, el potencial de hidrogeno.

En la evaluación de los datos fisicoquímicos a las 24 horas de elaborado el néctar, se utilizó el software Statgraphics 5.1, comparación múltiple de rangos (variables). También para determinar si existe diferencia de media para cada respuesta entre los tratamientos térmicos bajo estudio se utilizó prueba de medias de Tuckey a un nivel de confianza de 95 %. Igualmente para la evaluación de los datos de acepta-

bilidad a las 24 horas de elaborado el néctar, se utilizó el software Estadística V-7, Comparing multiple dep. Samples (variables), análisis de varianza de Friedman & Kendall's Concordance. Para determinar si existe diferencia entre la intensidad de cada descriptor de las muestras bajo estudio se utilizó prueba de medias de Tuckey a un nivel de confianza de 95 %, con la ayuda del Programa Statgraphics 5,1. Adicionalmente se utilizó un gráfico de "Telaraña" para representar los atributos sensoriales de las muestras.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 2 muestra las principales características físicas-químicas y microbiológicas de un néctar a base de parcha real evaluado a las 24 horas después de elaborado.

En cuanto el color, la prueba media de Tuckey (Cuadro 2) refleja que para los parámetros luminosidad (L) y "a" existe diferencias estadísticamente significativas del TT2 con los TT1 y TT3 a un nivel de confianza del 95,0 %, mientras que para los parámetros b, Hue y chroma no se observó diferencias estadísticamente significativas entre las muestras de los tratamientos térmicos mencionados. De lo expuesto se desprende, que las muestras sometidas a 85 °C/60s poseen los valores adecuados para el establecimiento del TT, ya que las muestras presentaron mayor luminosidad ($59,73 \pm 0,392$) y menor tendencia hacia el rojo ($7,54 \pm 0,236$). Adicionalmente, se puede observar diferencias significativas entre las muestras de los TT mencionados anteriormente para el pH, mientras que para la acidez titulable se encontraron diferencias sólo con el TT1. No se observaron diferencias para los SST. En los recuentos de mohos y levaduras no se encontró crecimiento por encima de 10 ufc/ml (cuadro 2) en los néctares sometidos a los diferentes tratamientos térmicos, es decir, no se hallaron diferencias en cuanto a la calidad microbiológica inicial del alimento, lo que indica que con éste análisis puntual no puede asegurarse cuál de los tratamientos térmicos es el más efectivo, por lo que es necesario hacer una evaluación en el tiempo de mohos y levaduras, ya que estos microorganismos son indicadores del deterioro de las frutas y sus derivados (Jay, 1994).

Cuadro 2. Diferencia de media de Tuckey HSD 95% para cada uno de los parámetros estudiados en el néctar a base de parcha real evaluado a las 24 horas de elaborado.

TT	L	a	b	Cr	Hue	Acidez Titulable (%)	pH	M y Lev (ufc/ml)
1	58,73 _a	8,67 _b	59,20 _a	59,84 _a	1,43 _a	0,30 _b	2,63 _a	<10 _a
2	59,73 _b	7,54 _a	59,18 _a	59,67 _a	1,44 _a	0,27 _a	2,70 _b	<10 _a
3	58 40 _a	8 43 _b	59 66 _a	60 25 _a	1 43 _a	0 26 _a	2 77 _{ab}	<10 _a

Letras diferentes diferencia de medias al 5%.

Aceptabilidad de los tres néctares

En el cuadro 3 se muestra el análisis de la varianza de Friedman y el coeficiente de concordancia de Kendall, para evaluar la diferencia entre la aceptabilidad de las tres muestras estudiadas (sometidas a diferentes tratamientos térmicos). El valor probabilidad resultante en Friedman fue de 0,00526 y el coeficiente de concordancia de 0,04374, lo cual indica que existe diferencia estadística significativa en la aceptación de las muestras. Los rangos expresan que las muestras sometidas al tratamiento térmico de 90°C/30s (TT1) poseen la menor aceptación mientras que las muestras tratadas a 85°C/60s (TT2) y 80°C/90s (TT3), son de similar rango pero diferente al Tt1

Cuadro 3. Análisis de la varianza de Friedman y el coeficiente concordancia de Kendall para los tres tratamientos térmicos.

Tratamiento Térmico	Promedio de rango	Suma de Rangos	Chi- Sqr	p
90°C/30s	1,85	222	10,49682	0,00526*
85°C/60s	1,97	236		
80°C/90s	2,18	262		

Coeff. De Concordancia = 0,0437; $r=0,0357$; * diferencia significativa.

Análisis descriptivo y AQD

Previa comprobación de los supuestos del análisis de la varianza (ANAVAR) e NI ($0 \sigma^2$), el valor promedio de los descriptores "sabor cocido a parchita" (SCP), "aroma cocido a parchita" (ACP), "dulzor" (D) y partículas en suspensión" (PS) se muestran en el Cuadro 4, estos parámetros son visualizados con mayor detalle en la Figura 2, donde se representa cada una de las muestras a través de un gráfico de telaraña,

en concordancia con la metodología del AQD. Se puede observar que las muestras tratadas a 90°C/30s poseen los mayores valores de los descriptores estudiados; SCP, ACP, D y PS con 12,18; 9,98; 10,69 y 12,84, respectivamente. Comportamiento diferente fue el mostrado por los néctares sometidos a 80°C/90s, los cuales alcanzaron valores menores de 8,14(SCP); 4,4(ACP); 7,8 (D) y 9,07 (PS). Ferreira *et al* (1995) manifiestan que el TT sintetiza a los terpenos presentes en la frutas por la presencia de ácido, lo cual genera cambios en el sabor y color del jugo.

La prueba de medias de Tuckey (Cuadro 4) refleja que existe diferencia significativa entre las muestras de los tratamientos térmicos mencionados anteriormente. De lo expuesto se desprende que las muestras sometidas a 80°C/90s, posee los valores convenientes, para el establecimiento del TT, ya que éste, no afecta considerablemente descriptores determinantes de características sensoriales como SCP y ACP.

En la Figura 2 se muestra la huella de cada muestra o TT por efecto de los cuatros descriptores sensoriales del néctar de parcha real. Esta representación acentúa lo discutido en la Cuadro 4, donde se visualiza claramente la diferencia existente en la impresión hecha por las muestras sometidas a los diferentes TT. Aunque con la gráfica no se detecta la similitud estadística significativa encontrada en el análisis de las medias, esto se debe a que en el gráfico se consideraron medias puntuales sin considerar la variabilidad de estas. Lo cual podría causar una falsa interpretación al buscar diferencia por las impresiones de cada muestra o TT con respecto a los descriptores.

Cuadro 4. Intensidad promedio de los 4 principales descriptores de calidad del néctar de parcha real. (Diferencia de medias tuckey HSD 95%)

Muestras tratadas	SCP	ACP	D	PS
80°C/90s	8,14 ^a	4,40 ^a	7,18 ^a	9,04 ^a
85°C/60s	10,22 ^{ab}	7,94 ^{ab}	8,68 ^a	10,92 ^{ab}
90°C/30s	12,18 ^b	9,98 ^b	10,69 ^a	12,84 ^b

Letras diferentes diferencia de medias al 5%.

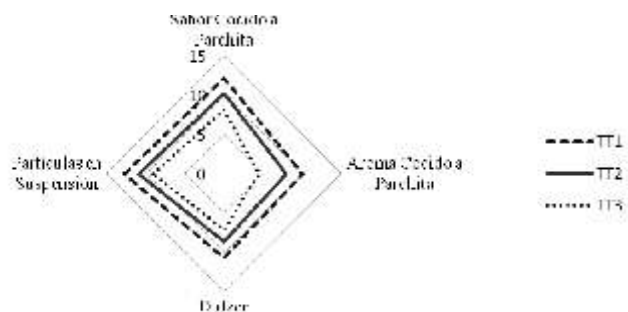


Figura 3. Representación en gráfico "telaraña" de los 4 principales descriptores de calidad del néctar de parcha real sometidos a diferentes TT.

CONCLUSIONES

- 1.- En cuanto al color del néctar evaluado a las 24 horas después de elaborado, las muestras sometidas a 85 °C/60s (TT2) poseen los valores adecuados para el establecimiento del TT, ya que las muestras presentaron mayor luminosidad (59,73±0,392) y menor tendencia hacia el rojo (7,54±0,236).
- 2.- En los recuentos de mohos y levaduras, también evaluado a las 24 horas, no se encontró crecimiento por encima de 10 ufc/ml (Cuadro 2) en los néctares sometidos a los diferentes tratamientos térmicos, es decir, no se hallaron diferencias en cuanto a la calidad microbiológica inicial del alimento.
- 3.- Las muestras sometidas al tratamiento térmico de 90°C/30s (TT1) poseen la menor aceptación de los jueces tanto entrenados como de los no entrenados por su alto sabor y aroma cocido a parchita, mientras que las muestras tratadas a 85°C/60s (TT2) y 80°C/90s (TT3), presentaron una mayor aceptación por los panelistas, ya que éstos, no afectaron considerablemente descriptores determinantes de características sensoriales como SCP y ACP.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Analytical Progress Medallón Laboratorios. 2003. Food Product Shelf Life. 21(2).
- AOAC. 1997. Official Methods of Analysis. 16th Edition. Association of official Analytical Chemist. USA.
- Argaiz, A.; López-Malo, A.1995. *Cinéticas de primer cambio en sabor, desarrollo de sabor a cocido e inactivación de pectinesterasa en néctares y purés de mango y papaya*. Revista Española de Ciencia y tecnología de los alimentos. 35 (1): 92-100.
- COVENIN. 1988. *Alimentos. Determinación de SST*. N° 924-1988. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas, Venezuela.
- COVENIN. 1979. *Alimentos. Determinación de pH*. N° 1315-1979. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas, Venezuela.
- COVENIN. 1997. *Planes de muestreo de aceptación. Simples, dobles y triples*. N° 3133-1-1997. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas, Venezuela.
- Domínguez C, C.2004. *Formulación y Pasterización de una Bebida con Mezclas de Jugos no clarificados de Piña-Guayaba-Mango*. Departamento de ingeniería química y alimentos. Universidad de las Américas Puebla, México.
- Francis, F. J. 1980. *Color quality evaluation of horticultural crops*. HortScience 15:58-59.
- Jay, J. M. 1994. *Microbiología moderna de los alimentos*. 3^{ra} edición. España.
- Lund, D. B. 1977. Design of thermal process maximizing nutrient relation. Food technology. 25(2):71-78.
- 3M Microbiology Products. 2006. *Placas Petrifilm para recuento de levaduras y mohos*. Guía de interpretación. USA.
- Somogy, L., Ramaswamy, H., Hui, Y. 1996. *Processing fruits science and technology*. Volumen 1 y 2. Technomic publishing co. Lancaster PA. EUA.
- Statistic inc.2004. Statistica (data analysis software system), Version 7 www. Statsoft.