

Características químicas y compuestos antioxidantes durante la maceración en la elaboración de licor de fresa artesanal

O. Castañeda-Villanueva¹, L. Perez-Becerra¹, M. R. Abraham-Juárez², J. Hernández-Ruiz¹, A.I. Mireles-Arriaga^{*1}

¹Departamento de Agronomía, División de Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato Campus Irapuato-Salamanca.

²Departamento de Alimentos División de Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato Campus Irapuato-Salamanca.

[*ana.mireles@ugto.mx](mailto:ana.mireles@ugto.mx)

RESUMEN:

Un licor artesanal es una bebida hidroalcohólica, que se obtiene mediante la maceración normalmente de frutas naturales con alcoholes destilados. Los compuestos fenólicos conocidos como antocianinas actúan como potentes antioxidantes en la fresa y son las encargadas de dar el color. En el presente trabajo se evaluaron las características químicas, la cantidad de compuestos fenólicos totales así como la actividad antioxidante durante la elaboración de licor de fresa por medio de la maceración en alcohol destilado. Durante 27 días de macerado se tomaron muestras aleatorias cada tercer día. Se observan un aumento ($p < 0.05$) de los °Brix al final del proceso de maduración y una disminución del valor del pH (2.92), el contenido de alcohol fue de 8%, no se observan cambios significativos en la acidez titulable. Respecto a los compuestos fenólicos se observa una disminución significativa de 264.545 a 190.103 mg ac gálico/100 ml del día 1 y el resto de los días, no obstante, es importante notar que la actividad antioxidante medida por el método DPPH permanece alta (94% promedio) durante todo el proceso de macerado.

Palabras clave: compuestos fenólicos, antioxidantes, maceración,

ABSTRACT:

An artisanal liqueur is a hydroalcoholic drink, which is obtained by macerating normally natural fruits with distilled alcohols. Phenolic compounds known as anthocyanins act as powerful antioxidants in the strawberry and are responsible for giving the color. In the present work the physicochemical characteristics of the amount of total phenolic compounds as well as the antioxidant activity during the elaboration of strawberry liquor were evaluated by maceration in distilled alcohol. During 27 days of maceration, random samples were taken every third day. It is observed an increase ($p < 0.05$) of ° Brix at the end of the ripening process and a decrease in the pH value (2.92), the alcohol content was 8%, No significant changes in the titratable acidity were observed. Regarding the phenolic compounds, a significant reduction from de 264.545 a 190.103 mg galic acid/100ml is observed at the end of the maturation period. However, it is important to note that the antioxidant activity measured by the DPPH method remains high (94%) throughout the maceration process.

Key words: phenolic compounds, antioxidants, maceration

INTRODUCCIÓN

El cultivo de fresa en México se inició a mediados del siglo pasado en el estado de Guanajuato. Sin embargo, no fue hasta 1950 que cobró mayor importancia por la creciente demanda de los EE. UU. En México la producción nacional aporta un total de 228 900 t que lo ubican como cuarto productor a nivel mundial. En el estado de Guanajuato, en el año 2001 se sembraron 1,455 hectáreas de fresa, de las cuales 777 corresponden al municipio de Irapuato, es decir, el 53.4% de toda esta superficie (Avitia-García y col 2104). El fruto de la fresa es conocido por sus características organolépticas y nutrimentales, ya que aporta 35Kcal/100g, con un contenido de 89,6% de agua, 7% de hidratos de carbono, 0,7% de proteínas, 0,5% de lípidos y 2,2% de fibra, minerales de importancia como el potasio es el componente mayoritario, seguido del fósforo, calcio y magnesio(Chordi S,2013). Además de su contenido nutrimental la fresa es reconocida por su alto contenido de vitamina A, C y E así como de compuestos fenólicos antioxidantes asociados con la disminución de enfermedades crónico degenerativas y obesidad (Juskiewicz y col 2016).

Generalmente la fresa producida en el país se destina al comercio en fresco no obstante en México es común encontrar licores elaborados a base de este fruto, los licores son bebidas hidroalcohólicas aromatizadas que se obtienen por maceración, infusión o destilación de diversas sustancias vegetales o con alcoholes aromatizados o por adición a los mismos de extractos aromáticos, esencias autorizadas, pueden contener azúcar, glucosa o miel, ser coloreados o no y tener un contenido alcohólico no superior a 30% (Avitia J. y Ramírez-J., 2016). En el caso de licores de fruta cada uno tiene distintas combinaciones de alcohol, agua, azúcar, y materiales vegetales. La naturaleza, estado y proporción en que intervengan estos elementos y el procedimiento de transformación a que sean sometidos, determinan las propiedades y el tipo de licor. Unos se elaboran a partir de licores neutros procedentes de cereales, orujos y tubérculos y otros se obtienen de aguardientes previamente envejecidos y con nombre propio como el brandy, coñac, armañac, whisky, vodka, ginebra y ron, finalmente todos están saboreados y aromatizados con flores, hojas, plantas, frutas, especias, frutos secos, raíces y cortezas. (Reyes y col., 2011). La elaboración de licores por macerado representa un método sencillo que no requiere de instrumental preciso para su fabricación, por tanto, es probablemente, el método más utilizado para la elaboración de este tipo de productos.

Muchos de los compuestos antioxidantes presente en la fresa pueden ser perdidos durante la industrialización de la misma, no obstante, el método de elaboración por maceración puede posibilitar la conservación de dichos compuestos. A la fecha no se tiene conocimiento de reportes del potencial antioxidante de dicha bebida. Al considerar el creciente interés de los consumidores por productos nutracéuticos y alimentos funcionales; el presente trabajo tiene por objetivo la determinación de las características químicas, compuestos funcionales y la actividad antioxidante durante la maceración del licor de fresa ya que esta información puede contribuir a colocar a los licores artesanales como una fuente de compuestos funcionales que pueden ser incluidos en la dieta como una opción adicional, a la recomendación del consumo moderado de los vinos de mesa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materia prima y elaboración de licor

Los frutos de fresa fresca fueron obtenidos en el mercado local ubicado en la ciudad de Irapuato Guanajuato, los frutos se depositaron en bolsas plásticas y se guardaron en un contenedor frío para ser lavados y desinfectados para su uso inmediato. Durante el proceso de la maceración en la elaboración de licores se combina la fruta y el alcohol en un recipiente de cierre hermético a temperatura ambiente. 100 g de fresa fueron colocados en frascos (previamente esterilizados) y llenados con una solución etanólica (36%). Se realizaron agitaciones frecuentes a lo largo de la maceración, tratando de influenciar el gradiente de concentración. Las muestras fueron tomadas cada 3^{er} día hasta los 27 días y se conservaron en congelación para los siguientes análisis

Acidez titulable: Se siguió la metodología propuesta por la AOAC 962.12. una alícuota de 9ml de cada muestra fue homogeneizada con 4 gotas de fenolftaleína como indicador y una solución 0.1N de NaOH para titular. El procedimiento fue realizado por triplicado y los resultados fueron expresados como g ac/100 ml de licor utilizando la ecuación 1.

$$gr.ácido.citrico / 100ml.licor. = \frac{(0.1N \times vol.usado \times 0.933)}{vol.alicuota} \quad Ec. (1)$$

Grados Brix (°Brix)

Se utilizó un refractómetro de escala de 0-30°Brix, utilizando el método oficial de la AOAC 932.14. Los resultados se reportaron en porcentaje.

pH

Con un potenciómetro ORION 3 STAR, y siguiendo el método de la AOAC 981.12 se utilizaron 60 ml para cada una de las muestras. Al inicio de cada evaluación el potenciómetro fue calibrado con tres soluciones buffer estándar (pH 4, 7 y 10). El potenciómetro fue lavado con agua destilada después de cada medición.

Determinación de compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante

Compuestos fenólicos: 0.200 ml del macerado fueron mezclados con 1.5 ml del reactivo de Folin-Ciocalteu (diluido 1:10 en agua destilada), después de cinco minutos, se añadieron 1.5 ml de solución de carbonato de sodio al 7.5%, pasada una hora a temperatura ambiente la reacción fue leída a 750nm. Los resultados fueron expresados en mg AG/L (Awad y col, 2011).

Actividad antioxidante: La actividad antioxidante fue medida mediante la inactivación del radical 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH). A una alícuota del macerado (0.1 ml) se le añadieron 3.9 ml de preparado de solución de DPPH en metanol (0.1 mM). Utilizando una cantidad igual de metanol como control. Después de la incubación por 30 min en condiciones de oscuridad la absorbancia fue medida a

517 nm usando un espectrofotómetro modelo XLS, (Perkin Elmer) (Cruz y col., 2014). Los resultados fueron expresados como % de actividad antioxidante usando la ecuación 2

$$\%AA = \left(\frac{abs_{cont} - abs_{muestra}}{abs_{cont}} \times 100 \right) \quad \text{Ec. (2)}$$

Análisis estadísticos: los resultados fueron comparados mediante el análisis de varianza de un solo factor con prueba de comparación de Tukey con un alfa ($p < 0.05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores obtenidos de las variables fisicoquímicas durante el proceso de maceración se muestran en la Tabla I. La variable acidez titulable expresada como g de ac/100 ml de licor no mostro cambios significativos, los valores encontrados en este estudio son muy bajos en comparación con algunos reportados para licores comerciales de mora cuyos valores oscilan entre 0.6 y 1.4 g de ácido cítrico. Los valores de °Brix observan un incremento significativo ($p < 0.05$) al final del periodo de macerado de 9.77 a 10.57, lo que representa un aumento de los azucares presentes en la muestra.

Tabla I Variables químicas del licor de fresa artesanal durante la maceración.

	Dia de muestreo									
	1	3	6	9	12	15	18	21	24	27
A.C.	0.031	0.030	0.030	0.031	0.031	0.028	0.031	0.027	0.028	0.031
°Brix	9,77	10,03	10,00	10,40	10,33	10,30	10,50	10,57	10,50	10,57
pH	3,39	3,20	3,19	3,18	3,11	3,10	3,90	3,13	3,03	2,92

A.C. ácido cítrico expresado en g/100 ml

El pH muestra una disminución significativa ($p < 0.05$) de 3.39 a 2.92 al día 27, en acuerdo con una correcta elaboración y a la presencia de otros ácidos presentes en la fruta como el ácido málico o tartárico. Al finalizar el periodo de maduración no se observan cambios significativos en el contenido alcohólico 8%, no obstante, para la legislación mexicana cumple perfectamente con un contenido alcohólico menor a 30%.

Los resultados obtenidos en la cuantificación de compuestos fenólicos y de actividad antioxidante (%AA) se muestran en la Figura 1. Respecto a los compuestos fenólicos se observa una disminución de 264.545 a 190.103 mg ac gálico/100 ml comparando al día 1 con el día 27 de maceración, esto puede

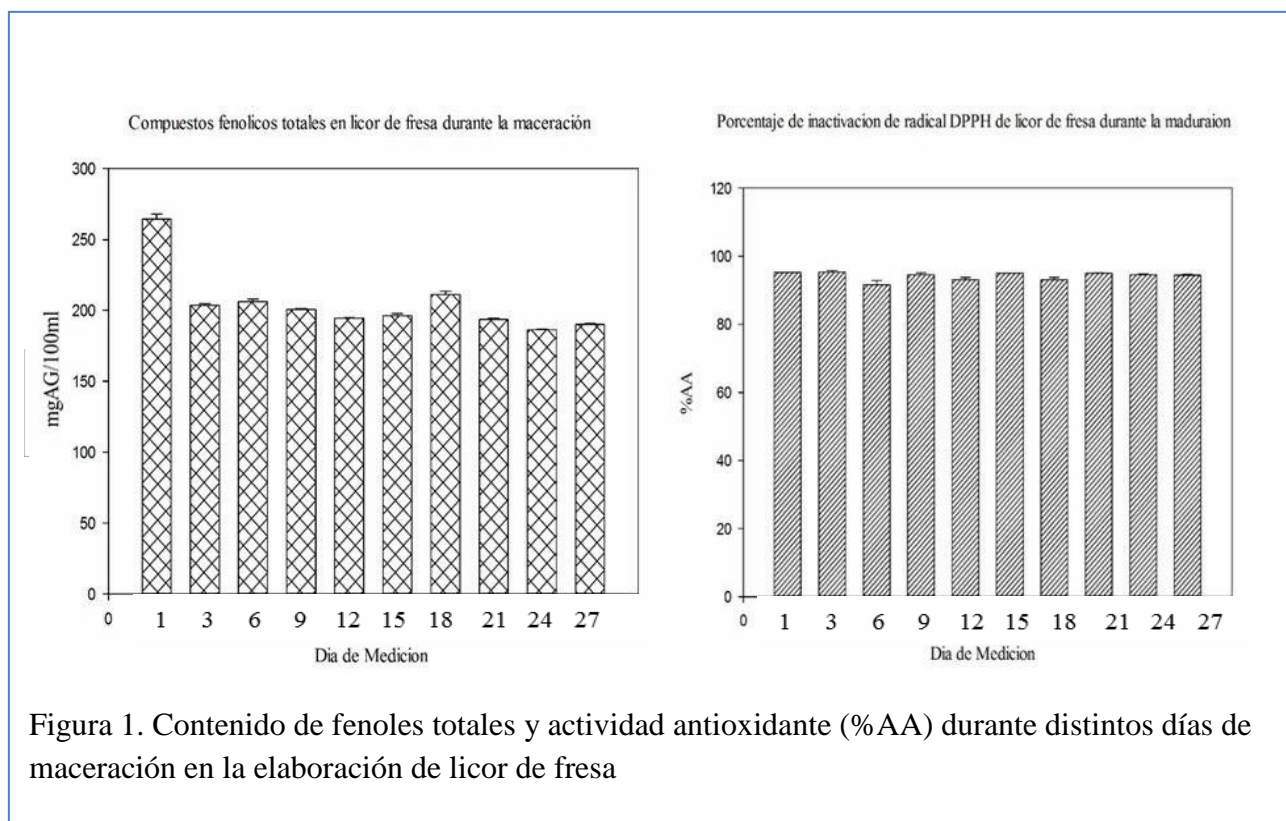


Figura 1. Contenido de fenoles totales y actividad antioxidante (%AA) durante distintos días de maceración en la elaboración de licor de fresa

deberse a la pérdida de algunos compuestos solubles en la fase acuosa extraída de la fresa. Los resultados son comparables con el contenido reportado en fresco por Zeng y col 2007 de 102.5 mg ac gálico/100g.

Respecto a la actividad antioxidante, no se observaron cambios significativos en la inactivación del radical DPPH que se mantuvo en alrededor de 94% hasta el día 27 de medición, siendo mayor que lo reportado por Bhat y col, en 2017 (32% aprox.) donde se utiliza un método de extracción que involucra equipo especializado para la obtención de compuestos antioxidantes en jugo de fresa fresco. La falta de cambios en la actividad antioxidante del macerado puede ser una característica positiva ya que implica la presencia de otros compuestos aparte de los fenólicos, con una alta actividad antioxidante, presentes en la fruta de la fresa tal como el ácido cítrico y la Vitamina E que son compuestos capaces de inactivar el radical DPPH.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio pueden ser indicativos de que la elaboración de licores por maceración, es un método que contribuye a mantener las propiedades nutraceuticas de la fresa, facilitando la recomendación de su consumo moderado tal como los vinos de mesa. No obstante, hace

falta investigación respecto a las vitaminas presentes en el macerado, así como las posibles afectaciones en diferentes condiciones de envasado y/o almacenamiento por periodos prolongados de tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

Avitia-Rodríguez, J., & Ramírez-Hernández, J. (2016). El consumidor de licores de Tenancingo: análisis de la disminución de consumo.

Ávila, A. y Gonzales D. 2011. la competitividad de las fresas (*fragaria spp.*) mexicanas en el mercado nacional, regional y de Estados Unidos

Alcántara M. (2009) Estimación de los daños físicos y evaluación de la calidad de la fresa durante el manejo poscosecha y el transporte simulado, Universidad de Valencia y Universidad de Guanajuato.

Avitia-Rodríguez, J., y Ramírez-Hernández, J. (2016). El consumidor de licores de Tenancingo: análisis de la disminución de consumo.

Bhat, R., & Goh, K. M. (2017). Sonication treatment convalesce the overall quality of hand-pressed strawberry juice. *Food chemistry*, 215, 470-476.

Awad, M. A., Al-Qurashi, A. D., y Mohamed, S. A. (2011). Antioxidant capacity, antioxidant compounds and antioxidant enzyme activities in five date cultivars during development and ripening. *Scientia Horticulturae*, 129(4), 688-693.

Chordi S (2013). Contenido fenólico y capacidad antioxidante de fresa minimamente procesada sometida a tratamientos de conservación por pulsos de luz de alta intensidad, tesis de grado de la universidad de Lleida

Cruz, R., Gomes, T., Ferreira, A., Mendes, E., Baptista, P., Cunha, S., ... & Casal, S. (2014). Antioxidant activity and bioactive compounds of lettuce improved by espresso coffee residues. *Food chemistry*, 145, 95-101.

Juskiewicz, J., Kolodziejczyk, K., Jurgonski, A., Kosmala, M., Milala, J., Fotschki, B., y Zdunczyk, Z. (2016). Anthocyanins in strawberry polyphenolic extract ameliorate metabolic disturbances in rats fed a diet high in fat. *Journal of International Society of Antioxidants in Nutrition & Health*, 3(4).

Ruiz S. M. y col. (2005) Elaboración de jarabes, vinos y licores. Minep, ince, 11-15

Zheng, Y., Wang, S. Y., Wang, C. Y., & Zheng, W. (2007). Changes in strawberry phenolics, anthocyanins, and antioxidant capacity in response to high oxygen treatments. *LWT-Food Science and Technology*, 40(1), 49-57.