

CAPACIDAD ANTIOXIDANTE, RENDIMIENTO Y ADSORCIÓN DE GRASA EN EL GEL DE ALOE VERA (*Aloe ferox*) SECADO POR ASPERSIÓN A DIFERENTES TEMPERATURAS

*Corpus-González, V., Pérez-Reyes, M. A., Sáenz-Esqueda, M. A., Candelas-Cadillo, M. G., Martínez-García, J. J.

Universidad Juárez del Estado de Durango. Facultad de Ciencias Químicas. Av. Artículo 123 s/n Fracc. Filadelfia, 35010, Gómez Palacio, Durango, México. * corpus_11@hotmail.com

RESUMEN:

Una característica importante de la sábila es su contenido de compuestos potencialmente activos. Sin embargo, se oxida rápidamente y pierde gran parte de su eficacia biológica, lo que implica que su procesamiento sea difícil de realizar sin que haya una pérdida de sus propiedades funcionales. El objetivo de este trabajo fue determinar las condiciones de secado que afecten menos a las propiedades de Capacidad antioxidante, capacidad de adsorción de grasa y rendimiento de *Aloe vera ferox*. Se trabajó con filetes de sábila de 3 años de edad. Los filetes de gel fueron molidos y pasados a través de un extractor de jugos y filtrados con manta. Al jugo se le evaluó capacidad antioxidante por el método DPPH, adsorción de grasa por adición de aceite de soja y rendimiento se midió con los gramos de jugo de gel sometidos al secado en relación a gramos de polvo recopilado. Los resultados muestran que el mayor porcentaje de inhibición del radical DPPH fue el tratamiento de secado 170°C, incluso mejor que el producto comercial y el liofilizado. La capacidad de adsorción de aceite y el rendimiento fueron similares en todos los tratamientos.

ABSTRACT:

An important property of Aloe vera is its content on the bioactive compounds. However, it is easily oxidized and losses most of the functional characteristics, so it is difficult to process. The aim of this project was to determine the drying conditions in order to keep the antioxidant capacity, fat adsorption capacity and yield. We worked with gel fillets ground, passed through a juice extractor and filtered. Antioxidant capacity was evaluated by the DPPH method, fat adsorption capacity by adding soy oil and yield measured as the aloe grams in relation to the dried aloe obtained. Results showed that the best value to DPPH inhibition is with 170 °C even better than a commercial product and the lyophilized gel. Adsorption capacity and yield were similar and there was no difference between treatments.

Palabras clave:

Secado por aspersión, Aloe vera, capacidad antioxidante.

Keyword:

Spray drying, Aloe Vera, antioxidant capacity

Área: Alimentos funcionales

INTRODUCCIÓN

Su nombre genérico Aloe proviene del término árabe alloeh que significa sustancia brillante y amarga, se le denomina también con el nombre de sábila. La característica principal de la planta es su alto contenido de agua, que va desde 99 hasta 99,5 %. El material sólido restante 0,5-1,0 % contiene más de 75 compuestos potencialmente activos diferentes, incluyendo vitaminas solubles en grasa,

minerales, enzimas, polisacáridos simples, complejos compuestos fenólicos y ácidos orgánicos en agua (Boudreau and Frederick, 2006).

Cuando el gel se expone al aire, este se oxida rápidamente, se descompone, y pierde gran parte de su eficacia biológica. Por lo tanto, el uso potencial de A. vera a menudo implica algún tipo de procesamiento por ejemplo, deshidratación y pasteurización entre otros (Rodríguez-González et al., 2012).

El procesamiento del gel de aloe vera se ha convertido en un tema importante en la industria alimentaria en todo el mundo. Se ha utilizado como un recurso de alimento funcional, especialmente en la preparación de bebidas de la salud, aunque también se utiliza en otros productos alimenticios tales como bebidas, leche o crema de confitería de helado (Rodríguez-González et al., 2012).

Sin embargo, los productos que se comercializan del gel de Aloe vera, ya sea en forma natural o concentrada, debido a un procesamiento inadecuado, no contienen los ingredientes activos, ya que se destruyen durante el proceso (Izaguirre et al., 2013). Los estudios basados en los efectos sobre los componentes bioactivos de Aloe son muy limitadas (Rodríguez-González et al., 2011).

En este estudio, el objetivo fue determinar las condiciones de secado que afecten menos a las propiedades de capacidad antioxidante, capacidad de adsorción de grasa (FAC) y el rendimiento del gel de aloe vera *ferox*.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este estudio se utilizó Aloe vera (*Aloe ferox*) cultivada en las parcelas de la Facultad de Agricultura y Zootecnia en Venecia, Dgo., y transportadas al Laboratorio de Ingeniería de Alimentos en bolsas de plástico. Se trabajó con pecas de aproximadamente 3 años de edad, mismas que fueron lavadas con agua corriente y fileteadas para la obtención del filete (gel) y se procedió a una molienda utilizando un extractor de jugos comercial y después se filtró con manta cielo dos veces.

Una parte del jugo se liofilizó y fue tomado como control, el jugo restante se almacenó en recipientes de 1 litro a -20°C y envueltos en papel aluminio hasta su uso posterior. A este jugo se le realizaron los análisis de capacidad antioxidante, adsorción de grasa y rendimiento.

El secado por aspersión se llevó a cabo en el equipo LabPlant modelo Spray Dryer SD-Basic, utilizando 150, 160 y 170°C como temperatura de entrada y una velocidad de alimentación de 1.5 (400ml/hr). Antes del secado la muestra se acondicionó a temperatura ambiente y durante todo el secado se mantuvo en agitación. El polvo obtenido se guardó en bolsas con cierre hermético envueltas con papel aluminio y colocadas en un desecador hasta su posterior análisis.

Adsorción de grasa (FAC)

Se utilizó el método descrito por Simal et al., (2000) y Rodríguez et al., (2012) con pequeñas modificaciones. Se pesaron 0.12g de polvo de gel de aloe vera y se midieron 10mL de aceite de soja, ambos (aceite y polvo de gel de aloe vera) se introdujeron en un tubo para centrifuga (previamente rotulados y pesados P0), se mezclaron durante 1 min y se dejaron reposar durante toda la noche a temperatura ambiente. Al día siguiente se mezclaron nuevamente durante 1 min, los tubos se centrifugaron por 38 min a 4,000 rpm y 20°C, el aceite sobrante se eliminó por decantación. Los tubos se introdujeron en la centrifuga nuevamente bajo las mismas condiciones y por último se dejó gotear el pellet sobre papel adsorbente durante 5 min. Los tubos se pesaron nuevamente el tubo (P1).

Capacidad antioxidante (CA)

Fue evaluada de acuerdo al método de DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidracil). El extracto de las muestras fue preparado con 0.10 g de muestra en polvo disueltas en 10 ml de metanol, se dejó en reposo por 24 hr en refrigeración y posteriormente fueron centrifugadas a 4000 rpm por 5 min, tomando el sobrenadante para el análisis de CA. Se colocaron 1800 μ L del reactivo de DPPH y 200 μ L de muestra, se agitó y midió la absorbancia a 515 nm a tiempo cero y a 10 minutos (Sáenz 2010 et al.,). Las concentraciones de trolox para la curva de calibración fueron de 30, 60, 120 y 240 μ M. Los resultados se expresan en μ M eq trolox/ g de muestra.

Evaluación del rendimiento

Se midió tomando en cuenta los gramos de jugo de gel de aloe vera que se sometieron al secado en relación a los gramos de polvo recopilado. Los resultados fueron expresados en porcentaje en base húmeda.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se puede observar que el mayor porcentaje de inhibición del radical DPPH fue el tratamiento de secado por aspersión a 170°C, incluso mejor que el producto comercial y el liofilizado. Estos datos son diferentes a lo reportado por Rodríguez-Gonzalez et al, 2012 y por Miranda et al., 2009, hay que considerar que en las investigaciones citadas se trabajó con procesos de pasteurización utilizando 65, 75 y 85°C, durante 15 y 25 min., siendo mejor el tratamiento de 65°C por 25min., y el secado en charolas, en donde utilizaron temperaturas de 50, 60, 70, 80 y 90°C, ellos no encontraron diferencia significativa en los tratamientos. Se puede considerar que la temperatura más alta utilizada en el secado por aspersión da pie a que el proceso sea más rápido lo que puede influir en la conservación de su capacidad antioxidante, además, otros autores han propuesto que las altas temperaturas permiten la formación de nuevos compuestos con alta capacidad antioxidante, derivados de la reacción de Maillard, según Yen et al, 1995. Pensando que el tiempo de exposición es menos la presencia de compuestos fenólicos (cromonas y antraquinonas) de gran poder antioxidante se conservan (Vega et al, 2005).

Para calcular los μM eq de trolox de cada uno de los tratamiento se realizó una curva de calibración la cual da una ecuación $y=0.2999x+13.818$, con un nivel de significancia de 0.99. El gráfico obtenido se representa en la figura 1.

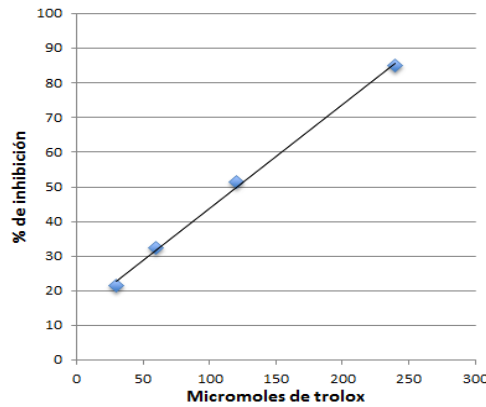


Figura .1 Curva de calibración de trolox

Tabla I. Resultados promedio del porcentaje de inhibición expresado en μM eq de trolox/ g de muestra de aloe vera deshidratado.

| Tratamiento | % inhibición | μM eq de trolox/ g de muestra |
|-------------|--------------------|------------------------------------------|
| Liofilizado | 20.58 ± 0.35^b | 22.59 ± 1.18^b |
| Comercial | 12.25 ± 1.53^c | 9.43 ± 1.2^c |
| 150 °C | 10.58 ± 0.62^c | 1.45 ± 2.5^c |
| 160 °C | 22.44 ± 3.19^b | 21.96 ± 1.3^b |
| 170 °C | 27.17 ± 1.53^a | 42.01 ± 5.6^a |

De acuerdo a los resultados obtenidos en cuanto a la capacidad de absorción de aceite se puede manifestar lo siguiente, el gel contiene principalmente macromoléculas como la celulosa, polisacáridos y glicoproteínas, las cuales pueden apoyar en el desarrollo de alimentos o suplementos bajos en calorías, ayudando a disminuir los niveles de colesterol por su capacidad de adsorber grasa, (Young et al., s/año). En los resultados obtenidos se observa que no existe diferencia entre los tratamientos, todos tienen una capacidad similar de adsorber grasa, pero el liofilizado es mejor. Éstos resultados son diferentes a lo reportado por Rodríguez-González et al., 2012, en las cuales identificaron una disminución de la capacidad de adsorción a 85°C, pero todos los demás tratamientos fueron similares, lo cual indica que la temperatura tiene un efecto en esta propiedad. En este experimento no hubo diferencia, lo cual indica que el tiempo de exposición al calor es menor, trayendo en consecuencia que se altere o pierda de una manera menor su propiedad de adsorber grasa (tabla 2).

En cuanto al rendimiento se observó que no existió diferencia significativa entre los tratamientos realizados, aunque por otro lado se obtuvieron mejores resultados

con el liofilizado, debido a que hasta el momento la liofilizado es considerado el mejor tratamiento térmico de secado, por la conservación de la estructura de la muestra y que se pierde completamente en el secado por aspersion, además de las pérdidas que se tienen de polvo al medio ambiente (tabla 2).

Tabla II. Resultados de adsorción de grasa (g aceite/ g de muestra) y rendimiento (%) de aloe vera deshidratado por aspersion.

| Tratamiento | Adsorción de grasa g aceite/g muestra | Rendimiento (%) |
|-------------|------------------------------------------|-------------------------|
| 150 °C | 1.598±0.03 ^b | 0.225±0.04 ^b |
| 160 °C | 1.550±0.04 ^b | 0.199±0.03 ^b |
| 170 °C | 1.479±0.04 ^b | 0.228±0.04 ^b |
| Liofilizado | 2.610±0.05 ^a | 0.926±0.04 ^a |

CONCLUSIONES

El tratamiento a una temperatura a 170 °C mostró un mejor atrapamiento del radical 2,2-difenil-1-picrilhidracil incluso mayor que el liofilizado. Mientras que en el rendimiento y en la propiedad funcional de capacidad de adsorción de grasa no existieron diferencias significativas entre los tratamientos.

BIBLIOGRAFÍA

- Boudreau MD, Frederick AB. 2006. An Evaluation of the Biological and Toxicological Properties of Aloe *barbadensis* (Miller). Journal of Environmental Science and Health Part C. 24:103–154.
- Izaguirre J, Belmares R, Cruz M. 2013. Uso de Tecnologías Emergentes para la Elaboración de Bebidas Funcionales (*Aloe Vera*). Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila. 5(9):12-15.
- Miranda M, Maureira H, Rodríguez K, Vega A. 2009. Influence of temperature on the drying kinetics, physicochemical properties, and antioxidant capacity of Aloe Vera (*Aloe barbadensis* Miller) gel. Journal of Food Engineering 91: 297–304.
- Rodríguez-González VM, Femenia A, González RF, Rocha NE, Gallegos JA, Candelas MG, Ramírez P, Simal S, Rosselló C. 2011. Effects of pasteurization on bioactive polysaccharide acemannan and cell wall polymers from Aloe *barbadensis* Miller. Carbohydrate Polymers 86: 1675–1683.
- Rodríguez-González VM, Femenia A, Minjares R, González RF. 2012. Functional properties of pasteurized samples of Aloe *barbadensis* Miller: Optimization using response surface methodology LWT - Food Science and Technology 47: 225-232.
- Sáenz-Esqueda MA, Rosales-Castro M, Rocha-Guzmán NE, Gallegos-Infante JA, González-Laredo RF. 2010. Contenido fenólico y acción antioxidante de extractos de acículas de *Pinus cooperi*, *P. durangensis*, *P. engelmannii* y *P. teocote*. Madera y Bosques 16(3):37-48.
- Simal S, Femenia A, Llull P, Rosselló. 2000. Dehydration of Aloe Vera: simulation of drying curves and evaluation of functional properties. Journal of Food Engineering. 43:109-114.

Yen GC, Hsieh P. 1995. Antioxidative activity and scavenging effects on active oxygen of xylose-lysine Maillard reaction products. *J. Sci. Food Agric.* 67:45-420.
Young P, Jo D, Hyung T. s/año. Perspective of Industrial application of Aloe vera.
Vega G, Ampuero N, Díaz L, Lemus R. 2005. El aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) como componente de alimentos funcionales. *Rev Chil Nutr.* Vol. 32, No. 3.1-14.