

Evaluación comparativa de la absorción de aceite en papa tipo bastón empleando tres recubrimientos comestibles

J.F. Rey-Rodríguez, A. V. Espitia-Sotelo, C. M. Soto-Saenz.

1 programa de Ingeniería de Alimentos, Facultad de Ingeniería, Universidad de la Salle. Bogotá –Colombia.
jrey@unisalle.edu.co

Resumen: La papa tipo bastón es de gran aceptación por sus características sensoriales, obtenidas por la cantidad de aceite absorbido en el freído (35% del total de grasa en el producto). La presente investigación describe el uso de recubrimientos comestibles (metilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa y carboximetilcelulosa), para reducir la absorción de aceite durante el freído. Las muestras de papa tipo bastón fueron cortadas (10mm/10 mm/50 mm) y sometidas a un proceso de escaldado. Posteriormente se incorporó el recubrimiento en tres tratamientos (0,5%, 0,625 %, 1%). Cada una de las muestras fueron sometidas a proceso de freído a una temperatura de 185°C durante 300s. Todas las muestras analizadas disminuyeron notoriamente la absorción de aceite; sin embargo las muestras con mayor concentración de recubrimiento lograron una mayor reducción. La muestra que absorbió menor cantidad de aceite fue la metilcelulosa al 1% con un promedio de grasa de 8,11% en comparación a la muestra patrón con un 17,62%. La metilcelulosa al 1%, logró reducir la absorción en un 54,01%. Se puede concluir que el uso de hidrocoloides como recubrimiento en alimentos freídos, puede disminuir la absorción de aceite, generando alimentos más saludables a los consumidores.

Palabras clave: Hidrocoloides, papa sabanera, temperatura.

ABSTRACT: Potato-type potato is widely accepted for its sensory characteristics, obtained by the amount of oil absorbed in the fry (35% of the total fat in the product). The present investigation describes the use of edible coatings (methylcellulose, hydroxypropylmethylcellulose and carboxymethylcellulose), to reduce the absorption of oil during frying. The cane-type potato samples were cut (10mm /10mm /50mm) and subjected to a blanching process. Subsequently, the coating was incorporated in three treatments (0,5%, 0,625%, 1%). Each of the samples was subjected to a frying process at a temperature of 185 ° C for 300s. All samples analyzed markedly decreased oil absorption; however, the samples with the highest concentration of coating achieved a greater reduction. The sample that absorbed the least amount of oil was 1% methylcellulose with an average fat of 8.11% compared to the standard sample with 17.62%. Methylcellulose at 1%, managed to reduce absorption by 54.01%. It can be concluded that the use of hydrocolloids as a coating in food can fry, can reduce the absorption of oil, generating healthier foods to consumers.

Keywords: Hydrocolloids, potato sabanera, temperature.

Área: Nutrición y nutraceuticos

INTRODUCCIÓN

En el proceso de fritura se emplea un medio de freído graso a elevadas temperaturas, este es una de las formas de preparación de alimentos más antiguas (Moreira *et al.*, 1999). El consumidor ha preferido los productos freídos en inmersión debido a la combinación de textura y sabor que confieren; muchos de los compuestos producidos durante el freído son determinantes en la calidad sensorial. En este proceso, los alimentos entran en contacto con aceite a una temperatura entre 150-190°C y se exponen parcialmente al aire, durante tiempos determinados (Valenzuela, 2003).

La papa tipo bastón es un producto de gran aceptación, por sus características sensoriales las cuales se obtienen por el contenido de grasa, que confiere un sabor característico y mejora la textura, esta corresponde al 35% de grasa presente en el producto, por tal motivo es importante controlar el proceso de freído ya que la papa absorbe una elevada cantidad de grasa, la cual puede alterar localidad del producto (hidrólisis, oxidación y polimerización), y condicionará la vida comercial del mismo (Morales *et al.*, 2006).

Nutricionalmente el consumo excesivo de grasas es considerado un problema ya que son generadores de enfermedades coronarias, sobrepeso, paros cardiacos, obesidad y ciertos tipos de cáncer, por tanto, se hace recomendable reducir la cantidad de grasa en alimentos (Song, 2007).

La presente investigación propone el uso de recubrimientos comestibles derivados de la celulosa como lo son la metilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa y carboximetilcelulosa por su amplia capacidad de formación de geles a las altas temperaturas, debido a que estos actúan como barrera contra al aceite, fomentando la reducción de la cantidad de grasa total absorbida durante el proceso de freído, sin alterar notablemente las características sensoriales del producto, estabilidad y calidad del mismo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los procedimientos de la experimentación del presente trabajo de grado fueron realizados en la Planta Piloto de Harinas y Cereales y en el Laboratorio de Química de la Universidad de la Salle, Sede Norte. Se empleó la variedad de papa (*Solanum tuberosum* Grupo Andigena) la cual fue escogida por la aceptación en porcentaje de la cantidad promedio de azúcares reductores, cantidad de humedad.

Durante el recibo de materia prima se evaluaron parámetros de calidad tales como: podredumbre, libre de defectos fisiológicos (verdeado, brotado, deformación, manchas), se almacenó en un lugar fresco a una temperatura de 15°C aproximadamente. La etapa de limpieza y desinfección se realizó por inmersión en agua junto con un cepillado, la desinfección de la papa se realizó con ácido peracético al 1 % durante 5 minutos. El pelado de la papa se hizo de forma manual mediante el uso de un pelador en acero inoxidable (marca Victorinox), realizando un lavado final. Los análisis fisicoquímicos realizados fueron: humedad, azúcares reductores y pH. Cada una de las pruebas se ejecutó por triplicado.

El corte de las muestras fue obtenido mediante el procesador de alimentos, dimensiones seleccionadas de la norma técnica colombiana 4481 para papas pre fritas congeladas (10mm x 10 mm x 50 mm). Estas fueron sumergidas en una solución al 0,2 % de ácido ascórbico y 0,2% de ácido cítrico por un tiempo 10 minutos, evitando así el pardeamiento enzimático.

Posteriormente se realizó un proceso previo de escaldado con una solución de cloruro de calcio al 1,5% a 60°C durante 8 minutos dejando enfriar las muestras. Los recubrimientos empleados: metilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa y carboximetilcelulosa fueron diluidos en hielo, cada uno de estos tuvo una variación de hidrocoloide de 0,625% 0,5% y 1%, junto con 0,1% de sorbitol como plastificante Rimac et al. (2004).

La aplicación del recubrimiento se realizó por inmersión, dejando en suspensión las muestras de papa durante 10 s y secando las muestras por 5 minutos en congelación. Posteriormente se realizó el freído a 185°C durante 300s. y posteriormente fueron deshidratadas, con el fin de eliminar la humedad libre del producto y poder extraer la grasa del producto con mayor grado de purificación. El proceso de deshidratación se realizó en el deshidratador de bandejas a 60°C durante 48 h hasta obtener peso constante en las muestras, en seguida se determinó el porcentaje de humedad.

La cuantificación del contenido total de grasa en la muestras se realizó por medio del método de Soxhlet, (AOAC 920.39C). Se seleccionó la muestra que obtuvo menor absorción de aceite.

La caracterización fisicoquímica de las muestras se realizó tanto a la muestra patrón la cual no contenía recubrimiento comestible como a la muestra que obtuvo menor absorción de aceite, dentro de las pruebas realizadas se consideró la determinación; de humedad (AOAC 7.003/84), azúcares reductores según (Método de Miller, 1959), pH según (AOAC 7.006/83) y la determinación de color por medio de colorímetro triestimulo Konica Minolta CR-400, evaluando coordenadas de la escala CIELAB.

La textura se determinó mediante el texturómetro marca Lloyd, empleando el set de mordedura Volodkevitch, aplicando una fuerza de 500 N y 1mm/s de distancia entre las mordazas. Se determinó la dureza del producto 5 minutos después de ser sometido a proceso de freído con una temperatura promedio de 45-50°C (Mellema, 2003).

Por último se realizó una prueba sensorial afectiva o hedónica de aceptabilidad, evaluando diferentes cualidades como: sabor, color, olor, textura y apariencia general. Se empleó una escala verbal-numérica enumerada de 1 a 9, siendo 1 me disgusta extremadamente y 9 me gusta extremadamente. Se empleó a 70 panelistas no entrenados, con un tamaño de muestra de 8-10 g de papa de cada referencia. La interpretación de datos estadísticos se realizó mediante un análisis de varianza ANOVA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Respecto a la humedad el valor obtenido es cercano al 75,5% de humedad. El valor obtenido es óptimo pues para procesar productos fritos, se requiere papa con materia seca superior al 21%, (Núñez, 2001), mientras que la obtenida fue cercano al 26%. El porcentaje de azúcares reductores obtenido en la muestra es bueno ya que los azúcares reductores en esta variedad se encuentra en un rango entre 0,040%-1% en peso fresco (Rodríguez y Wrolstad 1997; Moreno, 2000).

En la Tabla 1, se describe la absorción de aceite en las muestras analizadas

MUESTRAS	RECUBRIMIENTO	% GRASA EN BASE SECA
Papa patrón.	NO APLICA	17,62 ± 0,56
Papa con recubrimiento metilcelulosa.	1%	8,11 ± 1,00
	0,625%	11,26 ± 0,13
	0,5%	14,41 ± 0,33
Papa con recubrimiento hidroxipropilmetilcelulosa.	1%	9,34 ± 0,26
	0,625%	13,60 ± 0,07
	0,5%	17,29 ± 1,05
Papa con recubrimiento carboximetilcelulosa.	1%	11,95 ± 0,17
	0,625%	12,01 ± 0,14
	0,5%	12,34 ± 0,09

La muestra patrón obtuvo un 17,62% de grasa en base seca, la muestra que obtuvo menor absorción de grasa en comparación a la muestra patrón fue la metilcelulosa al 1% con el 8,11% de grasa en base seca, seguido por la hidroxipropil metilcelulosa al 1% con el 9,34% de grasa en base seca y la carboximetilcelulosa al 1% con un 11% en base seca de grasa. La metilcelulosa al 1% reduce en un 54%, la hidroxipropilmetilcelulosa al 1% reduce un 47% y la carboximetilcelulosa al 1% en un 32,20% de grasa en base seca con respecto a la muestra patrón. Una vez seleccionada la muestra que absorbió menor cantidad de grasa durante el proceso de freído (metilcelulosa al 1%) se procedió a evaluar fisicoquímica y sensorialmente la muestra y el medio de freído en comparación a la muestra patrón.

En la Tabla 2, se describen las características fisicoquímicas determinadas en la muestra seleccionada y la muestra patrón.

MUESTRA	% HUMEDAD	% AZÚCARES REDUCTORES	% pH
Papa freída patrón	58,30 ± 0,00	0,368 ± 0,01	6,03 ± 0,05
Papa freída con recubrimiento (Metilcelulosa al 1%)	64,60 ± 0,01	0,586 ± 0,02	5,8 ± 0,05

En cuanto a los azúcares reductores, estos aumentaron con la aplicación del recubrimiento, por efecto de las altas temperaturas. Los valores presentaron diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los tratamientos. El pH disminuye con la aplicación de la metilcelulosa 1%, pues el carbohidrato a las altas temperaturas aporta mayor cantidad de materia orgánica, la cual acidifica en baja proporción tanto el aceite como y el producto. Los valores presentaron diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los tratamientos. La absorción de esta materia grasa condicionará la estabilidad y la calidad sensorial de producto, sin embargo las dos muestras presentaron valores de pH muy cercanos y según el panel sensorial las muestras tienen óptimas características organolépticas (Mackay et al., 1990).

Las papas fritas presentan una tonalidad óptima de color, cuando el parámetro a^* presenta valores comprendidos entre 0 y -5 y b^* superiores a 10 (Krokida et al., 2001). Los valores obtenidos son cercanos a los obtenidos experimentalmente. Las muestras aumentan su coloración en el parámetro b^* en proporción al contenido de azúcares reductores, por efecto del carbohidrato a las altas temperaturas y a la presencia de azúcares reductores los cuales generaron en mayor proporción pigmentos pardos y amarillos.

La dureza de la muestra aumenta con la aplicación de las altas temperaturas y aplicación del recubrimiento. Los valores presentaron diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los tratamientos. La dureza presente en el producto se le atribuye al escaldado, ya que este mejora textura, al elimina el aire de los tejidos y reduce la concentración de azúcares reductores a fin de controlar las reacciones de Maillard (Moyano et al., 2002).

En cuanto al análisis sensorial, la muestra con metilcelulosa presentó mayor aceptación en los siguientes atributos: sabor, textura y color; por efecto de la presencia de carbohidratos, los cuales aumentaron el contenido de azúcares reductores y por ende el desarrollo de la reacción de Maillard; mientras la muestra patrón tuvo menor aceptación en dichos parámetros, esta fue mejor calificada en aspectos como apariencia general y olor, pues el recubrimiento le otorgaba una apariencia cristalizada y actuó como barrera en el desarrollo completo de reacciones fisicoquímicas que otorgan el olor característico del producto. De forma general ambas muestras fueron bien juzgadas en cuanto a color blanco- amarillento y amarillo oro, consideradas las muestras aceptables, respectivamente (Dilmer, 2000).

CONCLUSIONES

La metilcelulosa en concentración al 1% obtuvo menor absorción de grasa con un 8,11 % de grasa en base seca, mientras que la muestra patrón obtuvo un 17,62%, este logró reducir en un 46% el contenido de aceite total. El panel sensorial no presentó diferencias significativas en cuanto a sabor, olor, textura, color y apariencia. Sin embargo presentó mayor aceptación el producto con aplicación de recubrimiento con respecto a atributos de sabor, color y textura, mientras que la muestra patrón fue mejor evaluada en apariencia general y olor.

Los valores obtenidos del análisis fisicoquímico realizado en el aceite, se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la Norma Técnica Colombiana 400 para mezcla de aceites vegetales comestibles.

REFERENCIAS

- AOAC. Official methods 7.003/84 (1990). Determinación de humedad. Official Methods of Analysis of AOAC International.
- AOAC Official methods 920.39C (1990). Determinación de grasa. Official Methods of Analysis of AOAC International.
- AOAC. Official methods 993.20 (1996). Determinación de índices de yodo. Official Methods of Analysis of AOAC International.
- Krokida, V. Oreopoulou, Z. (2001). Maroulis Water loss and oil uptake as function of frying time.
- Mackay, G; Brown, J. y Torrance, C. (1990). The processing potential of tubers of the cultivated potato *Solanum tuberosum* L after storage at low temperature. Fry color. *Potato*, (33), 211-218.
- Mellema, M. (2003). Mechanism and reduction of fat uptake in Deep-fat fried foods. *Trends in food science technology*, (14), 364-373.
- Morales-Pérez, J., Sosa-Morales, M.E. y Vélez-Ruiz, J.F., Study of a combined method (drying and frying) for toasted tortilla manufacturing. 13th World Congress of Food Science and Technology (IUFoST). Nantes, Francia. September 17-21, (2006).
- Moreira y col. (1997), "Study on microstructure and physical properties of composite films", *Food Hydrocolloids* 42 (1), 72-80.
- Moyano, P; Rioseco, V. y González, P. (2002). Kinetics of crust color change during deep-fat frying of impregnated French Fries. *Journal of Food Engineering*, (54), 249-55.
- Núñez, H. (2001). Presente y Perspectivas de la Industria de Snack en Chile. *Publicaciones Misceláneas Agrícolas N°50*. Santiago, Chile.
- Rimac, S; Lelas, V; Rade, D. y Simundic, B. (1997). Decreasing of oil absorption in potato strips during deep fat frying. *Journal of Food Engineering*, (64), 237-241
- Rodríguez, L. y Wrolstad, R. (1997). Influence of potato composition on chip colour quality. *American Potato Journal*, (74), 87-106.
- Song, X.J., M. Zhang y A.S. Mujumdar, Effect of vacuum-microwave predrying on quality of vacuum-fried potato chips, *Drying Technology*, 25(12), 2021-2026, (2007)
- Valenzuela, 2003. Effect of vacuum- microwave predrying on quality od vacuum fried potato chips. *Drying Technology*.