

DIFERENTES GRASAS COMERCIALES EN GALLETAS

Villagómez Moreno A^a y Vázquez Chávez L^{a,*}

Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa División CBS, Departamento Biotecnología Av. San Rafael Atlixco No 186
Col Vicentina CP 09340 Iztapalapa México DF lvch@xanum.uam.mx

RESUMEN:

Se determinó el efecto de cuatro diferentes tipos de grasas sobre las características físicas de las masas y la calidad de las galletas formadas. La determinación de la consistencia de las masas para elaborar galletas se llevó a cabo usando farinógrafo de Brabender mostrando diferencia significativa entre las masas elaboradas con aceite de maíz y las masas elaboradas con grasas comerciales (margarina, manteca vegetal y manteca vegetal adicionada de emulsificante). El farinograma indicó que la masa elaborada con aceite de maíz tuvo poca consistencia al inicio del mezclado. En cambio los farinogramas de las otras masas galleteras elaboradas con las grasas plásticas, reportaron mejor consistencia con textura suave. Por otro lado la determinación de textura a las masas galleteras indicó que tanto la masa conteniendo grasa vegetal así como la masa elaborada con aceite necesitaron mayor fuerza de compresión, que las otras dos masas probadas. La textura de las galletas mostró relación con las características de las masas galleteras obtenidas con el farinógrafo de Brabender. La textura de las galletas elaboradas con aceite de maíz fueron más duras debido a la pobre retención de aire durante el mezclado. En cambio las galletas elaboradas tanto con margarina como con grasa vegetal adicionada con emulsificante mostraron las mejores características sensoriales.

ABSTRACT:

The effect of four different types of fats on the physical characteristics of the masses and the quality of the formed biscuits are determined. Determining the consistency of the masses to make crackers was carried out using Brabender farinograph showing significant difference between the masses made with corn oil and mass produced commercial fats (margarine, vegetable shortening and butter added emulsifier). The farinograms indicated that the mass prepared with corn oil had little consistency at the beginning of mixing. Farinograms instead the masses of the other biscuit made with plastic fats, reported better consistency with smooth texture. Furthermore determining texture to both Indian biscuit dough mass containing vegetable fat and oil dough produced with greater compression force required, the other two masses tested. The texture of the cookies was related to the characteristics of the biscuit mass obtained with the Brabender farinograph. The textures of the cookies made with corn oil were tougher because of the poor retention of air during mixing. Instead cookies made with margarine as much vegetable fat emulsifier added showed the best sensory characteristics.

Palabras clave:

Grasa, características reológicas de masas, calidad de galletas

Keyword:

Cookies; Shortening; Fat; Set-time; Cookie spread; Farinograph consistency

Área: Cereales

INTRODUCCIÓN

Las grasas son uno de los principales ingredientes usados para elaborar galletas. Las galletas suelen tener un porcentaje de grasas (y de azúcar) mayor que el de harina en las masas si las comparamos con otros productos. La grasa es uno de los componentes más importantes en la formulación para elaborar galletas. Se ha determinado que la presencia de grasas durante el

mezclado es esencial para obtener una buena textura. Maache-Rezzoug, et al (1998) señalaron que las grasas actúan como lubricantes y contribuyen a la plasticidad de la masa controlando un excesivo desarrollo de las proteínas del gluten durante el mezclado, e impartiendo cualidades de textura y sabor. Abboud, et al (1985) reportaron que el uso de aceite puede producir cambios en las características del manejo de la masa. Baltsavias, et al (1997) Determinaron que el tipo y la cantidad de grasa adicionada a la masa tiene un fuerte efecto en las propiedades viscoelásticas. Reportaron que la reducción del contenido de grasa así como la sustitución de aceite por sólidos puede disminuir la suavidad de la masa mostrando que la grasa es un componente importante en la formación de la estructura de la masa. Por otro lado Pyler, (1988) indico que las grasas emulsificadas ayudan en el batido formando una fina dispersión de la grasa en la masa, en comparación con los grasas no emulsificadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Harina trigo comercial. Cuatro tipos de grasas disponibles usadas en la formulación grasa con emulsificante (lactilato stearoil de sodio), grasa vegetal Inca, margarina y aceite de maíz, azúcar leche en polvo, cloruro de sodio, bicarbonato de sodio y cloruro de amonio usado en la formulación. La masa fue preparada en una mezcladora Hobart. La formulación consistió en 40 g de harina de trigo, azúcar 24g 12 g de grasa, 1.20 g de bicarbonato de sodio, 0.32g de cloruro de amonio, 0.20g de cloruro de sodio, y agua la necesaria. Las masas fueron laminadas a un espesor de 0.5cm y cortadas usando un cortador circular de 6.5 cm diámetro. Las galletas fueron cocidas a 200°C/ 30 min. Se determinaron las características químicas de la harina de trigo % humedad, de cenizas y de proteína. Las características reológicas fueron medidas con farinógrafo de Brabender de acuerdo a métodos estándar de AACCC (1995). Las características físicas de las galletas medidas fueron se determinó el análisis sensorial y análisis estadístico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La harina de trigo usada reportó 11% humedad, contenido de proteína 9.7% cenizas de 0.435%. Olewnik and Kulp (1984) indicaron que la posición horizontal de la banda reportada en los farinogramas es considerada una medida de la consistencia (resistencia de la masa al mezclado). Indicaron que las masas con unidades Brabender mayores indicaron más firmeza y que el ancho de la curva denota los grados de tenacidad de la masa. La consistencia de la masa elaborada con aceite medida en el farinograma al inicio del mezclado fue de 200 UB alcanzando 400 UB al final del mezclado y el ancho de la banda inicial fue de 20 UB llegando a 120 UB al final del mezclado (fig 1), mostrando que la masa elaborada con aceite inicialmente fue poco firme pero durante avanza el mezclado la masa se hizo más firme y tenaz. Observaciones visuales realizadas durante la preparación de la masa mostraron que al mezclar, aceite, azúcar y agua se formó una crema muy suave y poco aireada y al adicionar la harina, la crema se transformó en una masa manejable. Olewnik and Kulp (1984) infirieron que las propiedades físicas de la masa para galletas dependen de la distribución de la grasa y el agua en el sistema, cuando la grasa es poco distribuida en la harina las partículas remanentes de agua accesibles promueven el desarrollo de las proteínas del gluten. Maache-Rezzoug et al (1998) explican que cuando la grasa es mezclada con harina antes de ser

hidratada previene la formación de la red de gluten y produce masa menos elástica. Cuando el aceite líquido es usado este es dispersado durante el mezclado en la forma de diminutos glóbulos los cuales son menos efectivos en la acción de aireación formando una película grasa plástica. Pylar (1988) indica que puesto que al aceite le falta la habilidad de cubrir todas las partículas de harina las proteínas del gluten se desarrollan durante el mezclado resultando en un aumento en la consistencia de la masa. Así el desarrollo de las proteínas del gluten en la masa hace a la masa más elástica ofreciendo resistencia al mezclado y resultando en una banda ancha. La masa de galletas conteniendo aceite fue menos aireada porque a diferencia de la grasa plástica, el aceite líquido no ayuda en la aireación de la masa o batido. La masa menos aireada es más densa que la masa aireada resultando con una consistencia más dura. Por otro lado la masa de las galletas conteniendo, manteca vegetal sin emulsificantes reportó una consistencia inicial de 310 UB y no cambio mucho aun después del mezclado. Pero la anchura de la banda del farinograma fue de 60 UB al inicio e incremento a 80 UB al final del mezclado. Los datos indican que la masa fue relativamente fuerte, manteniendo su consistencia aun después del tiempo de mezclado. La dureza de la grasa vegetal en el sistema solidifica formando cristales beta indeseable que no ayuda a una buena aireación, resultando masas densas y fuertes (Knightly 1981). O'Brien et al (2003) reportaron que la grasa vegetal hidrogenada sin emulsificante produce masa para galletas muy dura. Es sabido que un emulsificante atrapa aire y aumenta las propiedades de cremado de la masa o sistema de batido (O'Brien, 2004). Una masa bien aireada es menos firme que una pobremente aireada. La incorporación de emulsificantes reduce la cristalización de la grasa y del mezclado para desarrollar el cremado. La presencia de emulsificantes en la grasa es también altamente efectivo en promover la dispersión homogénea de la grasa en la masa (Pylar, 1998). La margarina mostró una consistencia inicial de 380 UB pero disminuyó a 270 UB con mayor mezclado. En cambio el ancho de la banda del farinograma inicialmente fue de 60UB y vario poco después del mezclado. Observaciones visuales durante la preparación de la masa mostraron que al mezclar la grasa, azúcar y agua se formaron ligeras laminillas. La margarina (que son emulsiones de grasa en leche con una fase acuosa de 15-16%) bien aireada y con la adición de harina se transformó en una masa suave. Sin embargo un sobre mezclado en el farinógrafo, mostró que la consistencia de esta masa disminuyó significativamente hasta 100UB denotando una masa menos firme. Se ha demostrado que la margarina provoca una modificación de los beta cristales asegurando que la grasa pueda rápidamente incorporarse y retener aire (Hammm and Hamilton 2004). La margarina contiene emulsificantes los cuales pueden conferir propiedades de aireación a la masa. Debido a esta razón la masa con margarina se rompe fácilmente al mezclarse en el farinógrafo con un relativo bajo ancho de banda indicando una masa menos plástica. La masa conteniendo grasa emulsificada reportó una consistencia inicial de 440 UB (la mayor de las cuatro). Pero la consistencia disminuyó a 360 UB después del tiempo de mezclado y el ancho de la banda inicial fue de 80 UB y no cambio al final del tiempo de mezclado. La consistencia inicial de esta masa fue relativamente mayor comparada con la de las otras masas probadas. Reduciendo su consistencia considerablemente durante el mezclado continuo en el farinógrafo formando una masa mas aireada y menos densa. Lo angosto del ancho de la banda también indico la naturaleza no elástica de la masa. Estas observaciones fueron similares a las hechas con las masas conteniendo margarina. Si la consistencia inicial es tomada en consideración la masa más fuerte fue la masa conteniendo emulsificante y la más suave fue la elaborada con aceite. Sin embargo si se considera la respuesta a todo el proceso de mezclado la masa conteniendo

aceite mostró más consistencia y resistencia al mezclado, mientras que la masa conteniendo margarina y grasa con emulsificante disminuyó su consistencia mostrando menor resistencia. Con respecto al espesor inicial de la banda de la masa conteniendo aceite este fue menor, aumentando a 29UB mostrando mayor tenacidad en cambio la masa conteniendo margarina que mantuvo el espesor de esta banda fue menos tenaz coincidiendo con lo reportado por Olewnik and Kulp (1984).

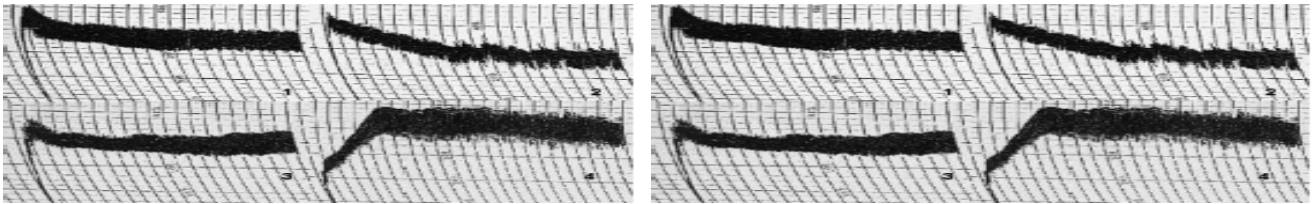


Fig 1 Efecto de (1) Grasa con emulsificante (2) Margarina (3) grasa vegetal sin emulsificante y (4) aceite de maíz

Las características físicas de las diferentes galletas obtenidas (tabla I) mostraron que las elaboradas con aceite presentaron una ligera mayor expansión Abboud et al (1985) reportaron que al usar aceite hubo un aumento no significativo en el diámetro de la galleta. Las galletas conteniendo margarina y grasa con emulsificante respectivamente tuvieron similares valores de expansión. Por otro lado la masa conteniendo la grasa vegetal presentó significativamente menos expansión Abboud et al (1985) concluyeron que los tipos de grasa no fueron un factor importantes en la expansión de las galletas. (Knightly 1981) Mostró que la grasa vegetal sin emulsificante tiende a formar cristales beta que no soportan la aereación. La masa de galletas conteniendo grasa hidrogenada con emulsificantes fue la más dura y la masa menos dura fue la elaborada con margarina.

Tabla I Características físicas de las galletas

Tipo de grasa	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Relación de expansión (A/E)	Resistencia a la rotura (kg f)
Grasa con emulsificante	4.0b	0.8	3.51	4.6a
Margarina	4.0b	0.5	3.37	4.7a
Manteca vegetal	3.5c	0.53	3.58	5.1ab
Aceite maíz	4.7a	0.55	4.38	9.7c

Diferentes letras son significativamente diferentes entre sí (p 0,05).

La textura de la masa de las galletas conteniendo aceite fue similar a la que contenía grasa sin emulsificante Se observó que la dureza de la masa no necesariamente repercute en la textura de la galleta. Sin embargo la textura de las galletas hechas con aceite fueron las de textura más duras mientras que las elaboradas con grasa con emulsificantes fueron las menos duras. Kamel (1994) explica que aunque gran cantidad de aire puede ser incorporada en la fase líquida del aceite este no puede ser retenido en el sistema y esto explica la textura de la galleta. Otro de los puntos importantes de las galletas es su patrón de superficie agrietada. Las galletas elaboradas con la grasa con emulsificante y con margarina mostraron superficie

agrietada de tamaño medio uniforme relativamente pequeña. En cambio las galletas hechas con grasa hidrogenada sin emulsificante presentaron pequeñas grietas y las galletas hechas con aceite mostraron las grietas de mayor tamaño. Doescher and Hosney (1985) explican que en el horneado la azúcar presente en la superficie de la galleta cristaliza causando que la galleta se expanda y que la superficie de la galleta se seque rápidamente y se agriete. Las galletas elaboradas con la tres grasas plásticas dejan de expandirse en la cocción más rápido que las galletas hechas con aceite lo cual puede ser debido a que la cristalización de la azúcar toma más tiempo y deja de secarse más lentamente en la superficie de la galleta (Manley, D. 1998). . Mientras que la expansión de las galletas hechas con aceite en el horneado tarda más porque la masa no tiene suficiente viscosidad para realizar la expansión resultando más dura con grietas de tamaño grandes.

CONCLUSIONES

Los emulsificantes estabilizan las celdas de aire generadas en el mezclado. La grasa influencia la maleabilidad y expansión de la masa repercutiendo en la textura y calidad sensorial de las galletas. La medición de la consistencia de la masa de galletas en farinógrafo mostró que la que contiene el aceite se comportó de manera diferente que los que contienen los otros tres tipos de grasas. La grasa en la masa funciona como aglutinante y da textura de modo que las galletas resultan menos duras. Durante el amasado hay una competencia por la superficie de la harina entre la fase acuosa y la grasa. El agua o disolución azucarada interacciona con la proteína de la harina para crear el gluten que forma una red cohesiva y extensible cuando algo de grasa cubre la harina esta estructura es interrumpida. Las propiedades comestibles de la galleta después del procesamiento resulta menos áspera, más fragmentable y con más tendencia a deshacerse en la boca.

BIBLIOGRAFÍA

- AACC (1995). Approved methods (9th ed.). St. Paul, MN: American Association of Cereal Chemists.
- Abboud, A. M., Rubenthaler, G. L., and Hosney, R. C. (1985). Effect of fat and sugar in sugar snap cookies and evaluation of tests measure cookieflour quality. *Cereal Chemistry*, 62, 124–129.
- Baltsavias, A., Jurgens, A., and van Vliet, T. (1997). Rheological properties of short doughs at small deformation. *Journal of Cereal Science*, 26, 289–300.
- Doescher, L. C., and Hosney, R. C. (1985). Effect of sugar type and flour moisture on surface cracking of sugar snap cookies. *Cereal Chemistry*, 62, 263–266.
- Hamm, W., and Hamilton, R. J. (2004). *Edible oil processing*. England: Sheffield Academic Press Ltd.
- Kamel, B. S. (1994). Creaming, emulsions, and emulsifiers. In Hamed Faridi (Ed.), *The science of cookie and cracker production*. New York: Chaman & Hall.
- Knightly, W. H. (1981). Shortening systems: fat, oils and surface-active agents—present and future. *Cereal Chemistry*, 58, 171–174.
- Maache-Rezzoug, Z., Bouvier, J. M., Allaf, K., and Patras, C. (1998). Effect of principal ingredients on rheological behaviour of biscuit dough and on quality of biscuits. *Journal of Food Engineering*, 35, 23–42.

- Manley, D. (1998). Biscuit, cookie and cracker manufacturing manuals. England: Woodhead Publishing Limited.
- O'Brien, R. D. (2004). Fats and oils. Formulating and processing for applications. Washington, DC: CRC Press.
- O'Brien, C. M., Chapman, D., Neville, D. P., Keogh, M. K., and Arendt, E. K. (2003). Effect of varying the microencapsulation process on the functionality of hydrogenated vegetable fat in shortdough biscuits. *Food Research International*, 36, 215–221.
- Olewnik, M. C., and Kulp, K. (1984). The effect of mixing time and ingredient variation on farinograms of cookie dough. *Cereal Chemistry*, 61, 532–537.
- Pylar, E. J. (1988). Baking science and technology. Chicago, IL: Siebel Publishing Company