



JORNADAS DE JÓVENES INVESTIGADORES DE LA A.U.G.M.

“CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA LA INTEGRACIÓN REGIONAL”

Universidad: Universidad Nacional de La Plata
Facultad/Instituto/Centro,etc: Centro de Investigación y Desarrollo y Criotecnología de Alimentos. Facultad de Ciencias Exactas
Departamento Cátedra:
Curso de Posgrado (si fuera necesario)
Dirección: 47 y 116
Teléfono: (0221) 4254853 Fax: E-mail: esparzamarina@hotmail.com
Autor: M. Dello Staffolo
Título: Efecto del agregado de fibra dietética sobre la calidad organoléptica en yogur
Núcleo Disciplinario o Comité Académico
Otros miembros del grupo (si fuera necesario): J.I. Ambrosis Gomez , N. Bertola , M. Martino y A. Bebilacqua
Palabra Clave: yogur con fibra (Español)



EFFECTO DEL AGREGADO DE FIBRA DIETARIA SOBRE LA CALIDAD ORGANOLEPTICA EN YOGUR

M. Dello Staffolo¹, J.I. Ambrosis Gómez², N. Bertola^{1,2},
M. Martino^{1,2} y A. Bevilacqua^{1,2}

¹CIDCA. CONICET. Fac. Cs Exactas y ²Fac. Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, 47 y 116. La Plata (1900). ARGENTINA. esparzamarina@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Un alimento funcional es aquel que por virtud de sus componentes activos, provee beneficios más allá de la nutrición básica; tiene un efecto positivo en la salud del individuo, en su rendimiento físico y en su bienestar mental. El consumo de fibra dietética produce efectos beneficiosos, siendo el valor recomendado de consumo de fibra de 25 a 30 gr. por día para adultos (Labell, 1990). Ciertas patologías como enfermedades coronarias, hipertensión, diabetes, hipercolesterolemia y desórdenes gastrointestinales pueden desaparecer, atenuarse o prevenirse con la ingesta de fibra dietética (Saura Calixto y Larrauri, 1996).

Las fibras consisten en una gran variedad de sustancias, mayoritariamente polisacáridos complejos, algunos de los cuales se asocian con polifenoles incluyendo la lignina y proteínas. La mayor ingesta de fibras dietéticas proviene de la pared celular de frutas, vegetales, cereales y semillas. Las fibras pueden ser solubles o insolubles, siendo las insolubles las que se encuentra en mayor proporción (Meister, 1996; Vicario Romero y Troncoso González, 1997).

El objetivo de este trabajo fue desarrollar un yogur con fibra dietética que mantenga las propiedades organolépticas del ya existente en el mercado que no contiene fibra.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las fibras utilizadas fueron: Inulina (Frutafit-inulin, Imperial Sensus), fibra dietética de Caña de Bambú (Qualicel), de trigo (Wheatcel) y de manzana (Vitacel). El yogur fue preparado con leche entera en polvo, siendo las bacterias lácticas utilizadas *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*. Parte de los yogures fueron adicionados con 1.3% de fibra. A distintos tiempos de almacenamiento a 4°C (24 hs, 7, 14 y 21 días) se analizó el comportamiento reológico, la variación del color, el pH y el exudado.

Se realizaron ensayos de deformación oscilatoria sinusoidal utilizando un Reómetro Haake RV20 con sensor plato – plato (con una luz de 1 mm). El rango de frecuencia oscilatoria utilizado fue de 0.069 a 9.6 Hz. Los parámetros analizados fueron el módulo elástico (G') y el viscoso (G''). Las determinaciones fueron realizadas por triplicado.

Simultáneamente las muestras fueron sometidas a ensayos de compresión – extrusión usando un texturómetro Instron Universal Machine 1011 equipado con una celda de carga de 50N a una velocidad del cabezal de 1 cm/min. La celda de extrusión tenía 5 cm de diámetro y el plato de compresión 3.5 cm. De la curva fuerza – tiempo se obtuvo la cohesividad, definida como la fuerza máxima a la cual el cuajo era deformado antes de romperse. Todas las determinaciones fueron hechas por triplicado.

Se analizó el color de los yogures con un colorímetro triestímulo Minolta, CR 300, determinándose los parámetros L, a y b. El pH de las muestras se obtuvo con un peachímetro Hach, modelo EC-30. Se determinó el exudado en probetas de 100 ml como volumen de suero.

Para la evaluación sensorial se utilizó un análisis discriminativo triangular con el objeto de discriminar las diferencias entre las muestras (Ureña P. y col., 1999). Se realizaron tres ensayos: a) yogur sin fibra vs. yogur con inulina, b) yogur sin fibra vs. yogur con fibra de trigo y c) yogur sin fibra vs. yogur con fibra de caña de bambú. Simultáneamente se realizó otro ensayo a fin de determinar el grado de aceptabilidad de los consumidores en respuesta a como cumple el alimento sus requerimientos o expectativas, utilizándose una escala de categorización hedónica. La fibra de manzana no fue incluida en este análisis debido a su color. El yogur producido con esta fibra es de color marrón claro. Cada muestra fue suministrada a un panel de 25 jueces no entrenados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con los ensayos realizados en el reómetro oscilatorio se determinó la zona de viscoelasticidad lineal con un barrido de deformación (0 - 50 %) a una frecuencia de 1 Hz. El valor de deformación máxima para el rango de viscoelasticidad lineal obtenido fue del 5 %.

De los ensayos realizados con variaciones de frecuencia oscilatoria (0.069 - 9.2 Hz) y a deformación constante (5 %) se obtuvieron los parámetros G' y G'' para los yogures sin fibra y con el agregado de las fibras utilizadas. De las curvas obtenidas se observó que los parámetros reológicos no variaron significativamente con el tiempo de almacenamiento, siendo los valores de G' entre 20 y 50% mayores que los de G'' para todos los yogures estudiados y para todo el rango de frecuencia analizado. Este comportamiento es típico de un gel, donde tanto G' como G'' son prácticamente constantes en todo el rango de frecuencia, indicando un comportamiento similar a un sólido. Sin embargo los valores obtenidos para G' y G'' no coinciden con los valores típicos para geles, los cuales son más altos (Steffe, 1996).

Las curvas obtenidas se modelaron para todos los yogures estudiados según la siguientes ecuaciones:

$$G' = af^b \quad (1)$$

$$G'' = cf^d \quad (2)$$

Siendo a, b, c, d parámetros que caracterizan el comportamiento reológico.

En la Tabla 1 se puede observar la variación de a, b y c con el tiempo para cada una de las fibras. Para el caso de G'' los valores de d resultaron aproximadamente igual a cero (no se indican en la tabla) demostrando que la respuesta de G'' es independiente de la frecuencia. El parámetro b tuvo valores tendiendo a cero, similares a los obtenidos para un gel, cuyo valor típico es de 0.04. Por otro lado el valor de a se encuentra entre los valores típicos que corresponden a un gel y a una solución concentrada (5600 y 16.26 respectivamente; Steffe, 1996). Los valores de c son similares a los obtenidos para una solución concentrada (Steffe, 1996).

Tabla 1. Variación de los parámetros a, b, y c con el tiempo de almacenamiento para las distintas muestras analizadas.

| | | Tiempo (días) | | | |
|----------------------------------|---|---------------|-------|-------|-------|
| | | 1 | 7 | 14 | 21 |
| Yogur sin fibra | a | 60.93 | 58.68 | 80.05 | 81.29 |
| | b | 0.00 | 0.08 | 0.04 | 0.07 |
| | c | 24.84 | 20.25 | 21.19 | 25.14 |
| Yogur con fibra de trigo | a | 51.15 | 47.53 | 45.68 | 43.21 |
| | b | 0.04 | 0.06 | 0.02 | 0.11 |
| | c | 27.10 | 19.69 | 19.23 | 12.42 |
| Yogur con fibra de manzana | a | 30.69 | 12.26 | 19.07 | 30.71 |
| | b | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | c | 11.75 | 5.58 | 8.34 | 10.92 |
| Yogur con fibra de caña de bambú | a | 14.78 | 20.25 | 26.46 | 13.09 |
| | b | 0.16 | 0.10 | 0.13 | 0.03 |
| | c | 9.75 | 10.73 | 13.53 | 6.66 |
| Yogur con inulina | a | 27.92 | 44.30 | 32.04 | 35.34 |
| | b | 0.10 | 0.04 | 0.08 | 0.11 |
| | c | 10.06 | 18.79 | 10.41 | 12.12 |

No se observó efecto del tiempo de almacenamiento en los valores de a, b y c, lo que indica que las características reológicas se establecen durante la formación del coágulo y no se modifican durante el almacenamiento refrigerado. Por otro lado en los yogures sin agregado de fibras los valores de a y c resultaron mayores que los de los yogures con fibra dietética. De todas las fibra utilizadas la de trigo es la que produce un comportamiento viscoelástico más parecido al de los yogures sin fibra.

En los ensayos de compresión-extrusión se observó que el índice de cohesividad no presentaba variación en el tiempo, pero sí lo hizo en función de las diferentes fibras, comportamiento similar al reflejado por los parámetros G' y G'' . El yogur sin fibra presentó valores mayores de este parámetro con excepción al yogur con adición de fibra de trigo. La fibra de manzana presentó un comportamiento diferente a las otras fibras, ya que el coágulo no mantiene en suspensión este tipo de fibra. Por otra parte dado que el valor de cohesividad obtenido resultó mucho menor al correspondiente al yogur sin fibra se puede inferir que la fibra de manzana (insoluble) interfiere en la formación del coágulo, resultando éste más débil.

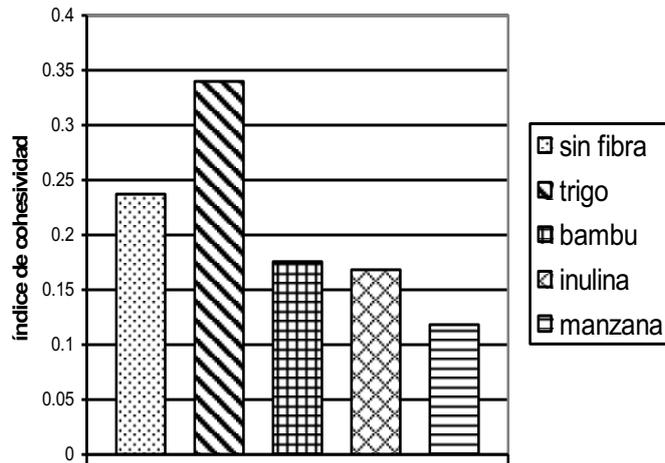


Fig. 1 Valores promedio del índice de cohesividad obtenidos para los distintos yogures analizados

El yogur sin fibra y el adicionado con fibra de trigo presentaron una variación del color durante los primeros siete días del almacenamiento. Las muestras conteniendo fibra de bambú, inulina y fibra de manzana no presentaron variaciones en el tiempo. Sin embargo, debe destacarse que solamente la fibra de manzana por su color marrón original otorgó un aspecto diferente respecto al resto de los yogures.

Todos los yogures analizados presentaron valores descendentes de pH entre 4.35 y 4.1.

Los yogures con la adición de fibra de trigo, bambú e inulina no presentaron exudado al igual que el yogur sin fibra. Sin embargo en el yogur con el agregado de fibra de manzana se observó producción de exudado, que aumentó durante los primeros 14 días de almacenamiento para permanecer luego constante. Este hecho se atribuyó a la menor consistencia del coágulo (menor índice de cohesividad) obtenido al adicionar esta fibra.

Para el tipo de análisis sensorial realizado un mínimo de 17 aciertos indicarían diferencias significativas entre las muestras, la Tabla 2 muestra que no existían diferencias significativas ($p < 0.01$) entre los yogures analizados. De los resultados obtenidos en el ensayo para determinar el grado de aceptabilidad se observó que el color y el sabor tuvieron aceptación. Respecto de este último, el yogur con inulina fue el que obtuvo mayor grado de aprobación. Lo más destacable de este ensayo es la gran aceptación de la textura del yogur, sobre las demás propiedades organolépticas. Se observó que la textura del yogur con fibra de trigo fue la que tuvo mayor aceptación, de lo que se puede inferir que los consumidores prefieren un yogur firme, dado que para este yogur el índice de cohesividad tuvo los valores más altos.

Tabla 2. Resultados obtenidos en el ensayo Triangular

| Sobre 25 jueces | | | | | |
|----------------------|------------|--------------------|------------|--------------------|------------|
| Inulina vs Sin fibra | | Trigo vs Sin Fibra | | Bambú vs Sin Fibra | |
| Acierto | Desacuerdo | Acierto | Desacuerdo | Acierto | Desacuerdo |
| 5 | 20 | 11 | 14 | 10 | 15 |

Se puede concluir que es factible el agregado de fibra dietética a yogures, ya que si bien las mismas producen algunas modificaciones sobre el comportamiento reológico de los yogures, no ocasionan el rechazo de los consumidores, quienes no detectan estos cambios en el producto logrado.

REFERENCIAS

Labell, F. (1990) Designer food in cancer prevention. *Food Process.* 51: 23-32.

Meister, M., S. (1996) Dietary Fiber. Report by de American Council on Science and Health

Saura Calixto, F y Larrauri, J.A. (1996) Nuevos tipos de fibras dietéticas de alta calidad. Propiedades y usos. *Alimentación, Equipos y Tecnologías.* enero-febrero: 71-74.

Steffe, J. F. (1996) *Rheological Methods in Food Process Engineering. Second Edition.* Freeman Press. USA.

Vicario Romero, I.M y Troncoso González, A.M. (1997) Fibra dietética. Problemas en la definición y métodos de análisis. *Alimentación, Equipos y Tecnologías.* abril: 85-89.